١٧

علـوم اللغـة

دراسات علمية مُحَكّمة تصدر أربع مرات فى السنة

كتــاب دوري

المجلد الخامس | العدد الأول | ٢٠٠٢

دار غريب

بسم الله الرحمن الرحيم

علـوم اللغـة

دراسات علمية مُحَكَمة تصدر أربع مرات فى السنة

كتاب دورى

مج٥ ، ع١ ٢٠٠٢

قيمة الاشتراك السنوى :

٨٠ جنيهًا مصريا (داخل جمهورية مصر العربية)

٨٠ دولارا أمريكيا (خارج جمهورية مصر العربية شاملا البريد)

سعر العدد :

٢٠ جنيهًا مصريا (داخل جمهورية مصر العربية)

٢٠ دولارا أمريكيا (خارج جمهورية مصر العربية شاملا البريد)

أسعار خاصة للطلبة :

المراسلات :

توجه جميع المراسلات الخاصة إلى :

دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع

ص . ب (٥٨) الدواوين – القاهرة ١١٤٦١ القاهرة – جمهورية مصر العربية

تليفون ٧٩٤٢٠٧٩ فاكس ٧٩٥٤٣٢٤

المحتويات

تقديـم

هذا هو العدد السابع عشر من سلسلة علوم اللغة ، وبه يبدأ العام الخامس وقد ظهرت والحمد لله – بصفة منتظمة كل الأعداد المقررة للأعوام الماضية ، وبها بحوث علمية محكمة في مجالات علوم اللغة .

وهذا العدد له طابع خاص في اهتمامه بالبحوث الصوتية التجريدية ، إلى جانب أنه يضم بحثا مكتوبا باللغة الإنجليزية في مجال الترجمة .

تخطط هذه السلسلة أيضًا لتخصيص نحو مائة صفحة من كل عدد لنشر عمل علمي مترجم إلى اللغة العربية في إطار الكتب الأساسية والدراسات المتخصصة، وذلك بهدف عمل صلة متجددة بين تلك الجهود والقارئ العربي .

تنشر السلسلة في كل عدد عددًا من البحوث الجادة المتخصصة التي تخضع لنظام تحكيم علمي ثبتت جدواه ، وأصبح يلقى مزيدا من الترحيب .

والله ولي التوفيق

أ.د. محمود فهمي حجازي

مقدمة

هذا هو العدد السابع عشر من سلسلة علم اللغة ، [illegible]
[illegible] – بصفة منتظمة – [illegible] ،
بحوث علمية متخصصة في مجالات علم اللغة .

وهذا العدد [illegible] في اهتمامه بالبحوث [illegible] التجريبية ، إلى
جانب أنه يضم بحثاً مكتوباً باللغة الإنجليزية في مجال الترجمة .

[illegible] هذه السلسلة [illegible] [illegible] نحو مائة صفحة من كل عدد [illegible]
عمل علمي مترجم إلى اللغة العربية في إطار الكتب الأساسية والدراسات
المتخصصة ، وذلك بتوفير عمل [illegible] [illegible] بين [illegible] [illegible] والقارئ العربي .

تنشر السلسلة في كل عدد عدداً من البحوث الجادة المتخصصة التي
تخضع [illegible] تحكيم علمي [illegible] علماء ، [illegible] [illegible] من [illegible] .

والله ولي التوفيق

أ.د. محمود فهمي حجازي

شروط النشر

- يقبل هذا الكتاب نشر الدراسات والأبحاث فى علوم اللغة ، ونتائج البحوث الاستكشافية ، والمراجعات العلمية ، وتقارير الممارسات والمشروعات والأنشطة العلمية، وعروض الكتب اللغوية المتخصصة العربية أو الأجنبية .
- يفضل أن تكون الدراسة فى حدود ١٥٠٠٠ كلمة ، والمراجعة العلمية فى حدود ٦٠٠٠ كلمة ، والتقرير فى حدود ٢٠٠٠ كلمة ، وعرض الكتاب فى حدود ١٥٠٠ كلمة .
- يشترط ألا يكون العمل قد سبق نشره أو قدم للنشر فى أى مكان آخر .
- تخضع الأعمال المقدمة للتحكيم ، ويخطر صاحب العمل بقبوله أو بملاحظات التحكيم أو الحاجة إلى المراجعة .
- تقدم الأعمال بخط واضح ، أو مطبوعة ، على الحاسوب .
- تقدم الرسومات بشكل جاهز للاستنساخ المباشر .
- يراعى فى الاستشهادات المرجعية الدقة فى التوثيق واكتمال بيانات الوصف ، والاطراد فى ترتيب عناصر البيانات .
- يعبر ما ينشر فى هذا الكتاب عن رأي كاتبه ولا يمثل بالضرورة رأي المحرر أو الناشر.
- لا يعاد نشر أى عمل مما ينشر فى هذا الكتاب الدوري إلا بإذن كتابى من الناشر .
- يخضع ترتيب المواد فى النشر لاعتبارات فنية ولا علاقة له بمكانة المؤلف أو قيمة العمل.

«التحليل الفيزيائى للكلام»

Acoustic Analysis of Speech

د . محمد صالح الضالع

قسم الصوتيات

كلية الآداب - جامعة الإسكندرية

مقدمة :

يحاول هذا البحث أن يقدم عرضا عاما ومجملا عن اتجاه معاصر فى علم الأصوات التجريبى ، وهو التحليل الفيزيائى للكلام . ويتناول هذا الاتجاه الخصائص الفيزيائية لأصوات الكلام ووحداته بوصفها موجات صوتية بعد أن يلفظها الفم وقبل أن تصل إلى أذن السامع . ومع ذلك يستعين هذا المجال أحيانا ببعض من مصطلحات المجالات الأصواتية الأخرى فى ميدان علم الأصوات ، وبخاصة المصطلحات النطقية الفسيولوجية والسمعية الإدراكية ، إما بيانا لما يحدث فيزيائيا فى عملية إنتاج الأصوات ، وإما برهانا على المعطيات الفيزيائية التى قدمها التحليل .

ويعتمد التحليل الطيفى الفيزيائى على استخدام تقنية البحث المعملى الذى يستعين بالأجهزة . وعلى الرغم من مشاكل الضبط الآلى للأجهزة وقياساتها ، يمدنا هذا النوع من التحليل ببيانات موضوعية واضحة إلى حد ما عن فيزيائية الكلام ووحداته يؤثر معظمها على استقبال الكلام وإدراكه .

ويتناول هذا البحث النقاط الآتية :

١ - تعريف بالاتجاه التجريبى المعاصر فى إطار علم الأصوات .

٢ - الدرس الفيزيائى للكلام .

٣ - التحليل الطيفى المعاصر .

علم الأصوات :

علم الأصوات Phonetics هو درس الظواهر الأصواتية التى تتصل بالكلام والبحث فى مكوناته وسماته ، وهو جزء هام ومهم من فروع اللسانيات Linguistics .

ويحوى درس الكلام البحث العلمى لكل مراحل التواصل المنطوق بدءا من تشفير الأصوات وإنتاجها ، ثم تحليل الإشارات الفيزيائية acoustic signals التى تحدث فى قناة النطق نتيجة لاختلاف أشكالها ، حتى تصل إلى أذن السامع فتقوم باستقبالها وفك شفرتها وإدراكها .

ويختلف الباحثون فى اهتمامهم بمراحل التواصل . فمنهم من يقصر بحثه على مرحلة واحدة ، ومنهم من يجمع بين مرحلتين ، ومنهم من يجمع بين المراحل الثلاث، فى لغة واحدة ، أو فى لغات متعددة ، وقد يكون ذلك فى النظرية أو فى التجريب .

واتسع البحث العلمى فى الأصوات وتعددت فروعه ومناهجه ، ولا سيما بعد أن دخل فى زمرة باحثيه باحثون من مجالات شتى مثل علم النفس ، وعلم الاجتماع، وأمراض الكلام والسمع ، وهندسة الاتصالات ، وعلوم الحاسوب .

علم الأصوات التجريبى : Experimental Phonetics

هو العلم الذى يدرس الظواهر الأصواتية دراسة تجريبية experimental مستعينًا بالآلات التى تقوم بتحليل المادة الأصواتية التى هى موضع الدرس ولذلك يطلق عليه أيضا instrumental phonetics [1] . وتتناول مناهج علم الأصوات التجريبى مراحل التواصل الكلامى المختلفة وهى :

- علم الأصوات النطقى articulatory phonetics .

(١) لمزيد من تحديد هذين المصطلحين وغيرهما وتاريخ استعمال كل منهما انظر ص ٣٣ من كتاب : «دراسة الصوت اللغوى» للدكتور أحمد مختار ، عالم الكتاب ١٩٨٥ الطبعة الثالثة

• علم الأصوات الفيزيائى acoustic phonetics

• علم الأصوات السمعى auditory phonetics .

ويقابلها أيضا الميادين الآتية على التوالى[1] :

• إنتاج الكلام speech production

• فيزياء الكلام speech acoustics .

• إدراك الكلام speech perception

ويهدف علم الأصوات التجريبى إلى تصميم التجارب المعملية وإخراج البيانات والنتائج وتفسيرها من خلال معطيات علم الأصوات ونظرياته ، حيث يتكامل البحث النظرى مع البحث التجريبى ، فنظرية بلا تجربة نظرية خاوية ، وتجربة بلا نظرية تجربة عمياء .

ويتبع علم الأصوات التجريبى بطبيعته خطوات المنهج التجريبى بعامة ، فالمنهج التجريبى يقدم لنا الطرق المختلفة للإجراءات التجريبية التى تضمن أكبر نسبة من الموضوعية ، وتعمل بقدر الإمكان على البعد عن الأخطاء الذاتية . ومن خلالها يتدخل البحث العلمى فى الضبط التجريبى من حيث ترتيب الظروف التى تقع فيها الظواهر والتحكم فيها بطريقة تعين على اكتشاف التأثر والتأثير . فلو اقتصر العلم فى بحوثه على انتظار وقوع الأحداث والظواهر فى الطبيعة أو فى الواقع لتأخرت النتائج وكان سير معطياته العلمية بطيئا .

ولا يستطيع الباحث أن يختبر الفروض العلمية للظاهرة فى كل حين ، فقليلا ما تتاح أمام الباحث فرصة الوقوف على الظواهر الطبيعية من ناحية ، ومن ناحية أخرى ، كثيرا ما تحدث الظاهرة تحت ظرف واحد أو تحت ظروف مشوشة طارئة . ففى الإجراء التجريبى يستطيع الباحث أن يضع الظاهرة فى ظرف أو أكثر يمكنه من ضبطه والتحكم

(١) انظر Painter ص ٣. وارجع أيضا إلى الشكل (٣) فى هذا البحث الذى أخذ من الصفحة نفسها .

فيه أو عزله . ويقوم بذلك فى تخطيط تجريبى يضبط فيه المتغيرات ويتحكم فى أبعادها دون انتظار لوقوع الظاهرة .

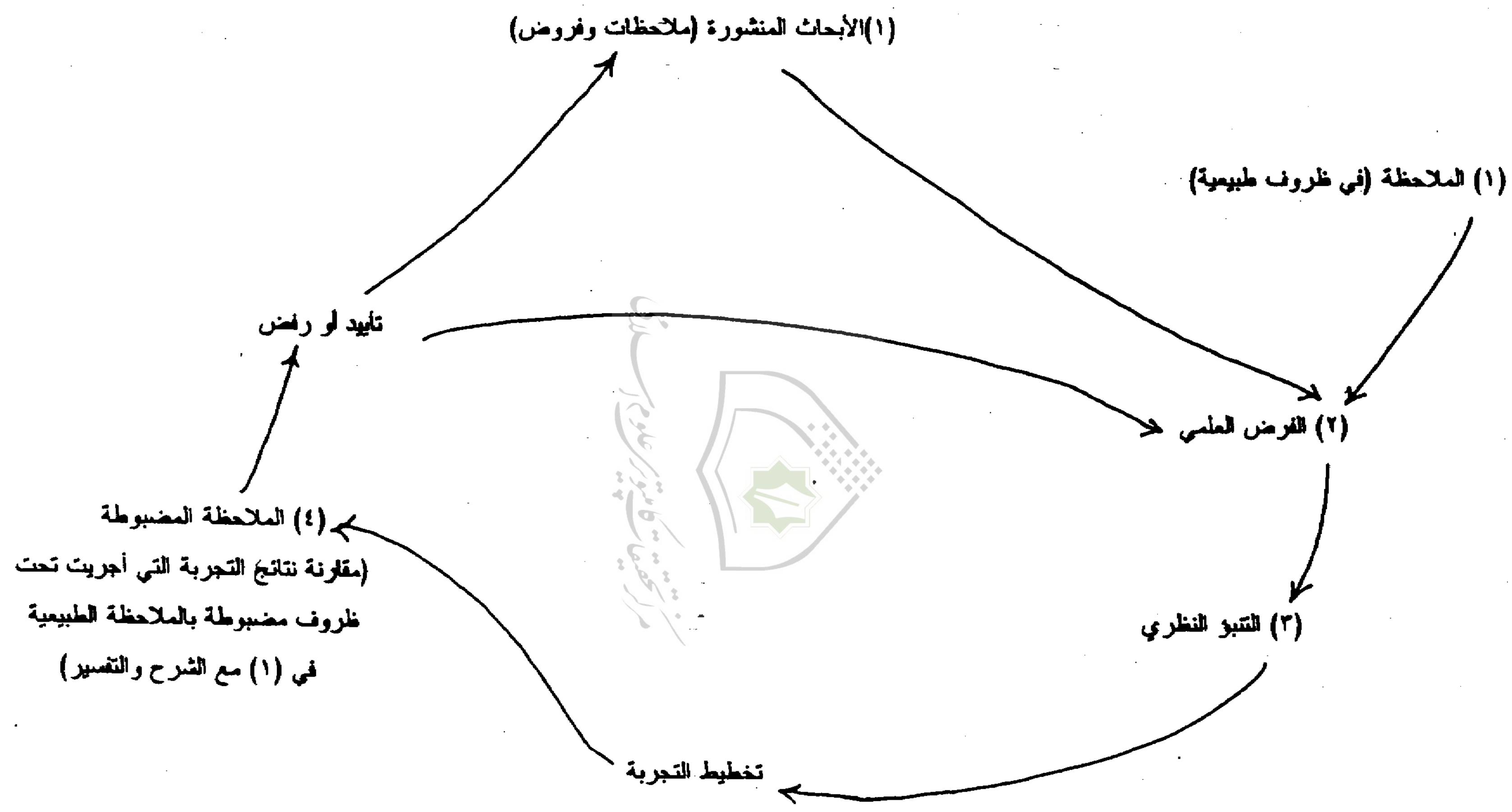
ونضرب لذلك مثلا القيام بتسجيل حديث واقعى فى السوق أو المنزل وسط الضوضاء الطبيعية المحيطة حيث تعمل تلك الضوضاء على تشويش المادة الأصواتية المسجلة ، مما يؤدى إلى صعوبة تحليلها تحليلا طيفيا دقيقا .

وقد تطرأ أبعاد ومتغيرات جديدة فى أثناء التجربة يكتشفها الباحث ، ومن ثم يكتشفها العلم ، وبخاصة عند جمع بعض الظروف والأحوال التى لا تأتى مجتمعة أو مقترنة فى الطبيعة . ولذا يعد النهج التجريبى أسرع من النهج غير التجريبى فى تطور نظريات العلم وتقدمها .

والتجربة فى أبسط صورها تقوم على اختبار فرض علمى تختار له عينة أو أكثر فى إطار محكوم تضبط متغيراته ، ثم نلاحظ ما يحدث ونقيسه بالمقاييس الدقيقة المناسبة ونسجلها ونعرضها ونناقشها مناقشة علمية .

والفرض العلمى هو إجابة محتملة عن سؤال المشكلة أو الظاهرة ، أو هو استنتاج متوقع يصل إليه الباحث من طبيعة المشكلة نفسها . وفى هذه الحالة لابد أن يرتكز الباحث على معلومات أو يعتمد على نظرية يستمد منها تصوره .

ويبين لنا الشكل الآتى خطوات التجربة وعناصرها :

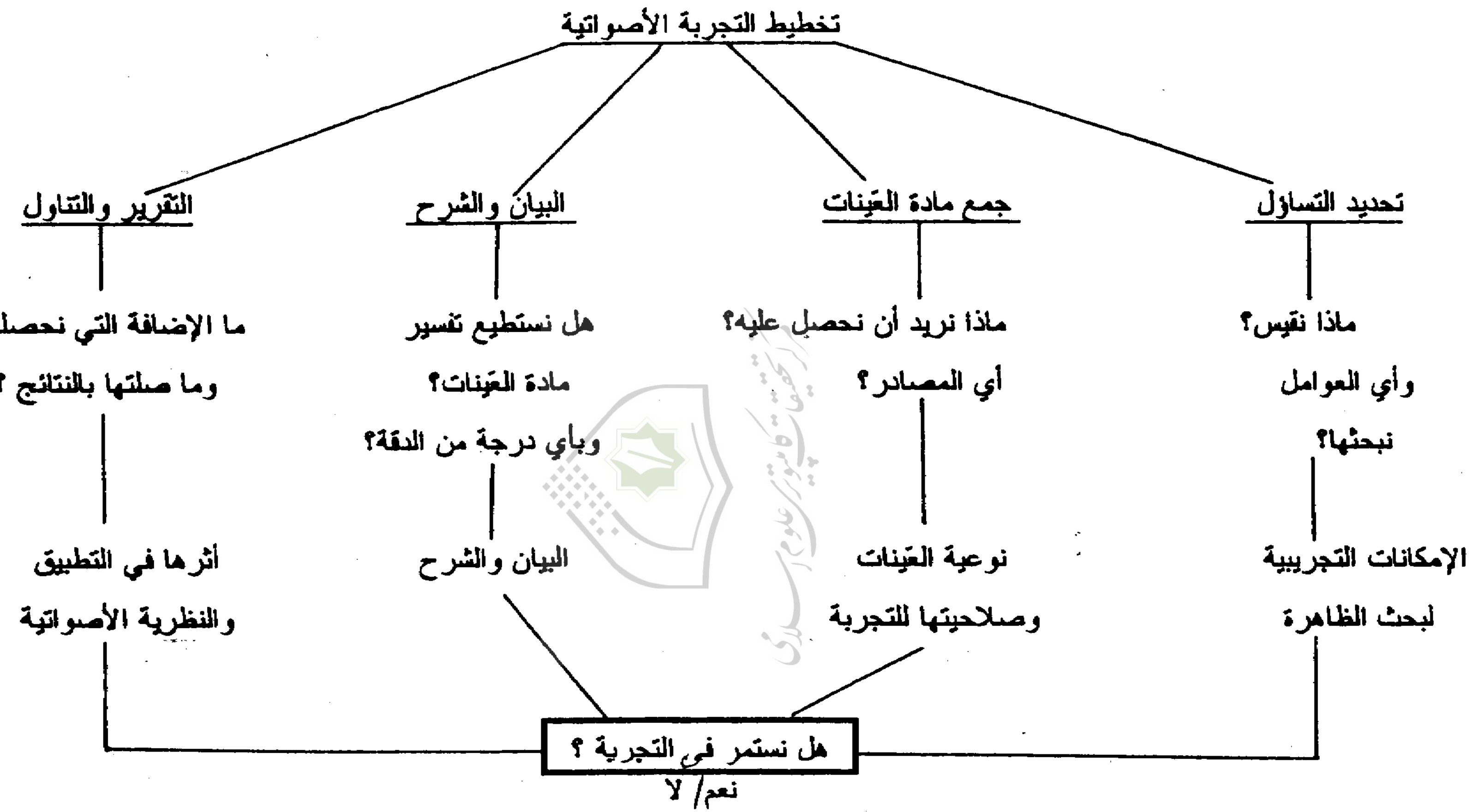


[أخذ هذا الشكل من Heath]

(الشكل ١)

وتعد الخطوة التجريبية التى تعنى بتخطيط التجربة وإعدادها أهم مرحلة فى إعداد التجربة وتحديد مسائلها ومسارها . ولذا فقد اهتم بها لندبلوم Lindblom وهو من أبرز علماء الأصوات فى العالم بعد أن بدأ نشاطه العلمى الذائع الصيت فى السويد .

ويبين الشكل الآتى أهم مرحلة فى التجريب الأصواتى وهى تخطيط التجربة الأصواتية التى من خلالها نتحكم تجريبيا فى درس الظاهرة والتنبؤ بجدواها فى علم الأصوات وتطبيقاته :



[أخذ هذا الشكل من Lindblom]

(الشكل ٢)

المنظومة الكلامية Speech Chain

تشمل عمليات النطق والتلفظ أنشطة متعددة من مختلف الأجهزة الحيوية فى أعضاء النطق ، بدءا بعملية التنفس وجهازها ، فمنطقة الحنجرة وأجزائها ، مرورا بمناطق الممر الصوتى وأعضائه .

وتشفر الرسالة اللغوية فى أنماط صوتية تتكون من خصائص فيزيائية تحدد الأصوات المفردة ورصفها ، تعلوها قوالب صوتية بروسودية مكونة من عناصرها الثلاثة: النغمة الأساس fundamental frequency ، والشدة intensity ، والمدة duration .

وتتم عمليات هذه العناصر من خلال تحكم معقد من التنسيق والقولبة والتركيب فى مرحلتين : مرحلة التخطيط العصبى الذهنى، ومرحلة التنفيذ النطقى . وتقوم مرحلة التخطيط بدور مهم فى هذا التحكم من حيث التراكب والتراتبية .

وتوصف عمليات التنفيذ من خلال الأبعاد الإدراكية وآليات فهم الكلام واستقباله . ويبين الشكل (٣) الميادين المختلفة التى تعنى بالدرس الأصواتى وآلاته حسب مراحله المختلفة . ويقتصر هذا البحث على مجال التحليل الفيزيائى للكلام ، وهو من أكثر المجالات التجريبية ارتباطا بسائر مراحل المنظومة الكلامية .

فروع علم الأصوات	الآلات والعدد المستخدمة / ميدان الدراسة	السلسلة الكلامية
علم الأصوات الفسيولوجي (النطقي)	اللسانيات التشريح العصبي	الجهاز العصبي المركزي ا) البرمجة الفطرية ب) البرمجة المكتسبة التغيرات الكيميائية الكهربية
	الراسم الكهربي العضلي	الانقباض العضلي
	قياس التنفس ضغط الهواء تحت الحنجرة مسار الهواء	الهواء الزفيري
	مجهر الحنجرة قياس الحدة	إصدار النغمة
	جهاز الأشعة راسم سقف الحنك ضغط الهواء في الحلق والأنف قياس ضغط الهواء	التقطيع
علم الأصوات الفيزيائي (الأكوستيكي)	المطياف الصوتي الأسيلوسكوب قياس الحدة قياس الشدة قياس الضوضاء	اهتزاز الهواء
علم الأصوات السمعي (الإدراكي)	علم النفس الأكوستيكي علم السمع	الاستقبال
	إدراك الكلام اللسانيات	الإدراك

(أخذ هذا الشكل من Painter)

(الشكل ٣)

فيزياء الكلام :

يصدر الكلام من جهاز النطق الذى يقوم بأهم وظيفة حيوية وهى التنفس ، وأهم أعضائه الرئتان والحنجرة والحلق والتجويف الأنفى والتجويف الفموى الذى يحتوى معظم أعضاء النطق ومخارجه . والكلام هو غاية النتاج الفيزيائى لحركات الجهاز التنفسى والمضغى المنمطة إراديا . وهو سلوك حركى لابد من تعلمه وتعديله والتحكم فيه والمحافظة عليه بالرجع الفيزيائى لآلية السماع ، والرجع الحركى للعضلات التى تتحكم فى إصدار الكلام [١] .

والطريق الذى يمر فيه الهواء بعد خروجه من القصبة الهوائية يطلق عليه «الممر الصوتى» vocal tract . والممر الصوتى فيزيائيا أنبوب غير موحد الشكل nonuniform فى مقطعه العرضى يبدأ بالوترين الصوتيين وينتهى عند الشفتين [٢] .

وتتم عملية النطق بأن يندفع الهواء الذى فى الرئتين إلى الحنجرة ومنها إلى سائر الممر الصوتى حتى يخرج من الشفتين مكونا مصدر طاقة هوائية تتشكل بطرق كثيرة حسب الأشكال والمخارج التى تتخذها سائر الأعضاء والتجاويف . ومن هذه الطرق والأشكال تصدر الأصوات المختلفة مكونة وحدات الكلام وأجزاءه (انظر الشكل ٤) .

ونتيجة لهذا التشكيل الفسيولوجى يحدث الرنين resonance الذى يعد أهم مكون فيزيائى فى تحديد صفات الأصوات اللغوية وخصائصها . فالرنين هو أساس التوافقيات harmonics التى تتحدد بها مكونات formants طيف الكلام speech spectrum [٣] . ويظهر ذلك جليا فى الأصوات ذات التموج الدورى periodic أو شبه الدورى quasi periodic مثل الصوائت vowels والأصوات الجهيرة sonorants (انظر الشكل ٥) .

---

(١) انظر Flanagan ص ٩ - ١٥ .

(٢) المصدر نفسه .

(٣) انظر Painter ص ٣ .

وجرى العرف عند علماء الأصوات أن يشيروا إلى هذه المكونات بترقيمها من أدنى الترددات إلى أعلاها ، وأدناها ترددا هو المكون الأول (ك١ F1) ويليه المكون الثانى (ك٢ F2) فالمكون الثالث (ك٣ F3) ... إلخ . وأهم المشخصات للصوت اللغوى المكونان ك١، ك٢ . وتتراوح تردداتهما فى المدى بين ٢٥٠ هرتس و ٣٠٠٠ هرتس . ومع ذلك قد تشكل بعض المكونات العليا وبخاصة ك٣ و ك٤ ، أهمية ضرورية فى تشخيص بعض الأصوات فى بعض الحالات .

وتتم عملية إنتاج الكلام فى مراحل ثلاث :

(أ) المصدر :

بعد اندفاع الهواء من القصبة الهوائية يسلك أحد مسلكين : إما أن يمر من الفتحة التى بين الوترين الصوتيين ، وإما أن يقاوم إحكامهما . وعندما يندفع الهواء مقاوما الوترين فإنه يعمل على ذبذبتهما غلقا وفتحا . ويطلق على هذا التذبذب أو التردد «التصويت» phonation . ورنين هذا التصويت ومضاعفاته يحدث فى أجزاء الممر الصوتى الذى يعلو الحنجرة فيما يؤدى إلى حدوث المكونات . ويختلف تردد التصويت وتردد المكونات باختلاف حجم الحنجرة وكذلك الوتران الصوتيان وتوترهما.

وتختلف صفات كل صوت باختلاف نواحٍ ثلاث :

١ - مخرجه

٢ - جهره [1]

٣ - مدى اعتراض مرور الهواء

(١) تُرْجِمَتْ كلمة filter إلى الكلمة العربية «مصفاة» . فوظيفة المصفاة إسقاط الحبات أو الجزيئات التى لا يتعدى حجمها أو قطرها قطر ثقوب المصفاة أو أقل ، وتحجز ما هو أكبر . ووظيفة المصفاة الأصواتية السماح بتردد الموجات التى يتناسب طولها مع طول موجة تجويف الرنين بل تقويها وتخمد غير ذلك من الموجات .

(ب) الرنين :

ظاهرة فيزيائية مؤداها أن لكل جسم أو تجويف ميلا طبيعيا للاهتزاز أو لاهتزاز هوائه عند استقباله لتردد معين محدثا ترددا مساويًا له مع تقوية سعته. وتقوم أجزاء الممر الصوتى وتجاويفه التى تعلو الحنجرة بمهمة الرنين ، أو بمهمة المصفاة filter التى تقوّى بعض الترددات وتخمد بعضا حسب الشكل الذى تتخذه ذبذبات الهواء المندفع فى جنباته. [١].

وقدّر العلماء الممر الصوتى بدءا بالوترين الصوتيين وانتهاء بالشفتين بأنبوب مغلق من جهة الحنجرة ومفتوح عند الشفتين طوله ١٧ سم عند نطق الصوائت (انظر الشكل ٦) . ويتوحد شكل الأنبوب عند نطق الصائت القصير جدا [ə] (انظر الشكل ٤، ٦) . وحيث إن التردد يبدأ بربع الموجة الكاملة ، فإن طول الموجة لمثل هذا الأنبوب ١٧×٤=٦٨ سم ويبلغ مكونه الأول ٥٠٠ هيرتس وتتضاعف المكونات العليا تضاعفا فرديا : ١×٣ ، ١×٥، ١×٧ ... إلخ . فتصير مكوناته الثلاثية كالآتى : ك١ = ٥٠٠ هيرتس ، ك ٢ = ٥٠٠ هيرتس ، ك٣ = ٢٥٠٠ هيرتس . وفى الواقع نادرا ما يكون أنبوب الممر الصوتى شكلا موحدا ، بل يتغير شكل طوله ، ومن ثم يتغير تشكيله وصورته عند كل صائت [٢].

(جـ) الإصدار :

تؤدى الأنواع المختلفة من التدخل فى تيار الهواء إلى إنتاج الموجات الصوتية إذ تحدث ذبذبات شبه دورية فى تجاويف الرنين التى توجد فى الممر الصوتى ، وبخاصة فيما بين الوترين الصوتيين وهو ما يطلق عليه فى هذه الحالة «الجهر» voice [٣] . أو ما

---

(١) انظر Holmes ص ١٢ - ٢٥ ، وأيضا Miller ص ٣٧ - ٤٦ .

(٢) المصدران السابقان .

(٣) ترجمنا المصطلح vioce بالمصطلح العربى «الجهر» . ويدل هنا على ظاهرة الجهر والهمس ، كما يدل مصطلح «السرعة» على درجات السرعة والبطء .

يحدث مثلا عند اللثة والأسنان من اضطراب الهواء الكافى لحدوث الصوت الاحتكاكى [s] .

فمن الناحية الفيزيائية إذن يقوم الممر الصوتى بمهمتين : توليد أصوات الكلام وتكوين صناديق الرنين المتغيرة التى تحدثها قنوات الممر وتجاويفه حيث تستجيب لترددات الأصوات المتولدة تقوية وتوهينا .

وتحدث الأصوات فى الممر الصوتى بطريقتين :

١ - تكوين قنوات الأصوات الاحتكاكية النطقية الصغرى حيث تتولد ضوضاء هسيسة hissnoise من خلال اضطراب تيار الهواء فيها (انظر الشكل ٨) .

٢ - تسريح الهواء بانفجارات فائقة السرعة من خلال الوترين الصوتيين ، وبذلك يحدث الجهر voice . وفى حالة الاحتكاكيات المجهورة voiced fricatives يجتمع الهسيس والجهر . وتستجيب صناديق الرنين لكلا النوعين . وفى حالة الاستجابة التامة يكون هناك تركيز شديد للطاقة الفيزيائية فى حزم ترددية bands معينة ، كما هو الحال فى الأصوات المجهورة وبخاصة الصوائت .

وثمة نظريتان تفسران إصدار الصوائت فى الممر الصوتى . ترى الأولى أن تسريح الهواء بانفجارات فائقة السرعة يتجه إلى أعلى منطقة الحلق حتى تستقبله صناديق الرنين المتكونة فى الممر الصوتى . وفى هذه الحالة تُصْدر ذبذبات الوترين الصوتيين النغمة الأساس ثم تتردد النغمة فى مناطق الرنين محدثة مضاعفاتها الترددية التى تؤدى إلى ظهور المكونات formants .

وترى النظرية الأخرى أن صناديق الرنين تقوم بمهمة المصفاة filter حيث تختار الصناديق ما يتناسب مع تردداتها الفيزيائية فتقويها وتضعف الأخرى أو تخمدها . وتتحدد موجات الصناديق الرنينية فيما يتضاعف من النغمة الأساس حسب كل صائت . فلكل صائت طيفه الصوتى الفيزيائى الخاص به وتتمثل الموجات فى اختلاف القمم الطيفية التى هى نفسها المكونات الفيزيائية .

التحليل الطيفي : Spectrography

يعد التحليل الطيفي الأداة الأساسية عند وصف الأصوات واستخلاص معالمها الفيزيائية . وكان الطياف الصوتي sound spectrograph هو أهم جهاز في معمل الأصوات الفيزيائي منذ عام ١٩٤٦ حتى نهاية السبعينيات . وعرف هذا الجهاز باسمه التجاري Sona-Graph . واستخدم في تحليل المنطوقات التي لا تزيد مدتها على ٢,٤ ثانية في صورة طيفية مستطيلة الشكل تقاس الأصوات فيها في ثلاثة أبعاد :

١ - تقاس مدة الاستغراق الزمني في البعد الأفقي .

٢ - وتقاس درجة التردد في البعد الرأسي .

٣ - ويقاس مقدار الشدة بمقدار شدة اللون الأسود (انظر الشكل ١٣، ١٤، ١٥)[1] .

وألحق بالجهاز وحدة لقياس شدة المنطوقات في كنتور أفقي فوق أطياف الأصوات لتقطيع أصوات الكلام ومعرفة المقاطع المنبورة ومقارنة درجة نبرتها (شدتها) في الصورة الطيفية الواحدة . أما قياس كنتور التنغيم أو سلسلة النغمات فيجرى في جهاز مستقل مثل جهاز The Fundamental Tracker وجهاز Visi Pitch[2] .

وأهم إضافة في مجال التحليل الفيزيائي للكلام أحدثت تغيرًا ملحوظًا في العقود الأخيرة هي المعالجة الرقمية للكلام digital processing of speech signals نتيجة للانتشار الواسع في استخدام أجهزة الحاسوب ، ولتغيير الطرق الرقمية digital methods عن طرق المعالجة بالوسائل النظيرة القياسية analog devices (عكس الرقمية الحاسوبية) بإعادة التحليل ومرونة التحكم في أبعاده ومتغيراته ، بما يؤدي إلى أن نكتشف آثار التغير والاختلاف على نحو أسهل وأسرع وبخلطة في نماذج تحليل

---

(١) لمزيد من معرفة التحليل الطيفي للسوناجراف انظر Painter ص ١٢ - ٢٥ .

(٢) انظر Painter ص ٣٣ ، وانظر أيضا Fujimura & Ericson ص ٦٧ - ٧٠ .

الكلام speech analysis وتصنيعه speech synthesis (١) دونما حاجة إلى تطوير الأجهزة وتحسينها .

وفى التحليل الرقمى للكلام استخدمت بعض الخوارزميات البرمجية . وأكثرها استخداما محولة فورير السريعة Fast Fourier Transform (FFT) . وبها تعرف خصائص الإصدار فى الممر الصوتى (أنواع الرنين) والتردد الأساس الذى تصدره الحنجرة (انظر الشكل ٩) .

وطورت محولة فورير السريعة (FFT) هذين البعدين (الرنين والتردد الأساس) حيث يتجلى التحليل الطيفى على نحو أكثر وضوحا يهتم بقمم المكونات التى هى أساس التحليل الطيفى للكلام ، دون الاهتمام بتفاصيل عديدة ويطلق عليها الكبستروم cepstrum (٢) .

---

(١) الكلام الاصطناعى speech synthesis ميدان تجريبى مازال فى طفولته ، ويحاول من خلال الترددات الإلكترونية ومركباتها صنع موجات صوتية تصنع منها أصواتا كلامية تشبه الأصوات اللغوية أو الفونيمات الكلامية البشرية . وقد استخدمت معطيات هذا الميدان فى تحديد سمات الأصوات وطبيعة تركيبها وتراكبها بعضها مع بعض فى منطوقات صوتية أطول من الفونيم ، حيث تصنع المقاطع الأصواتية حسب أبعاد وسمات فيزيائية وسمعية .

وتدار هذه المقاطع أمام جمهور من المستمعين أو أشخاص فى تجربة إدراكية حسب طبيعة كل لغة للتحكيم وإحصاء مدى الإدراك . ونتيجة لذلك يحسن التصنيع وتعدل المكونات .

ولذا يعد ميدان الكلام الاصطناعى وسيلة من وسائل التحليل الطيفى للكلام وطبيعته Analysis by Synthesis، ولكن من ناحية عكسية .

(٢) يقدم التحليل الكبسترى cepstral analysis طريقة لفصل البيانات الخاصة بالممر الصوتى عن البيانات الخاصة بالتصويت الحنجرى قبل التعديل والمضاعفة ، وتقوم فيه التصفية متجانسة الشكل homomorphic بتحليل طيفى أكثر انسيابا (انظر الشكل ١٣) .

والكبستروم cepstrum هو محولة transform عن محولة فورير بحساب المحولة للشكل الموجى مع الزمن ، حيث يؤخذ اللوغاريتم من مقدار المحولة . وبإجراء تحويل فورير العكس لدالة اللوغاريتم نحصل على الكبستروم .

وأحدث تطور فى التحليل الطيفى للكلام هو التنبؤ الخطى Linear Prediction [1]. وهو وسيلة ناجعة لتقدير معاملات المصفاة الرقمية بطريقة إحصائية فى مجملها ، حيث تفترض إثارة نبضية impulse excitation (فى الأصوات المجهورة) قد تؤدى إلى (تنبؤ) فى الموجة الكلامية داخل الإطار التحليلى . وذلك لأن قسما من موجة الكلام قد يتطلب ٢٠٠ عينة من الإزاحة كى تمثلها فى الصورة الرقمية ، ويمكن تحديدها بصورة كافية من خلال ٨ ، ١٦ معاملا بالإضافة إلى بعض من تعيينات الإثارات النبضية [2].

ولطريقة التنبؤ الخطى قيمة خاصة فى التطبيقات حيث تعد فيها البيانات لإصدار الكلام Speech Transmission أو تخزينه بما فى ذلك مجال صنع الكلام speech synthesis . ويقدم لنا التنبؤ الخطى طريقة بديلة للمعالجة الكبسترية

---

(١) التنبؤ الخطى نموذج تجريدى لإنتاج الكلام. فإذا قيس ضغط الهواء فى الموجات الكلامية كل عشرة ملليثانية (أى ١٠/ ١٠٠٠ ثانية) فمن الممكن أن نتنبأ بقيمة القياسات التالية، حيث يعتمد التنبؤ على موازنة قيم القياسات الاثنى عشر السابقة كى نحصل على أثر التصفية filtering فى الممر الصوتى حيث يتغير شكله تغيرا بطيئا نسبيا .

ويأخذ التنبؤ الخطى فى حسبانه المصدر الراهن للطاقة فى الكلام. فقد يكون هذا المصدر سلسلة من النبضات كما هو الحال فى النغمة الأساس (اهتزاز الوترين الصوتيين)، أو يكون ضوضاء عشوائية (عند انفراج الوترين فى حالة عدم الاهتزاز) .

نبع هذا النوع من التحليل من الدرس الإحصائى للتتابعات الدورية من المادة الأصواتية، ويقدم لنا التنبؤ الخطى طريقة للتعرف على التغيرات التى تتقابل مع تغيرات الكلام ، أى تعرف الذبذبات المنتظمة فى الشكل الموجى نتيجة لتشكل المكونات الفيزيائية formants وظهرت تدريجيا منذ أواخر العقد السادس حتى أواخر العقد السابع ثم استقرت فى العقد الثامن وتطورت حاسوبيا فى العقد التاسع .

يستخدم متنبئ ما لعينة من التموجات الأصواتية عددا من عينات سابقة عليه. كل عينة تسهم فى تحديد التنبؤ بمقدار فى المعادلة $y_n = \sum_{k=o}^{k} b_k x_{n-k}$

ويطلق على هذا النوع من التحليل «التنبؤ الخطى» لأنه يستخدم تجميعا خطيا من العينات دون ضرب أو حاصل ضرب .

(٢) انظر Rabiner & Schafer ص ٣٨ – ٥٧ وص ٣٨٦ – ٤٠١ ، وانظر أيضا Wakita ص ٥ – ٢٨.

cepstrum كى نحصل على أطياف كلامية معدلة خالية من تفاصيل التوافقيات ونتوءاتها ، أو ما يطلق عليه علماء الأصوات «تحليل طيفى ناعم» spectrum smoothed (انظر الشكل ١٠ ، ١١ ، ١٢) .

وليس سهلا كما يبدو للوهلة الأولى أن تكون معرفة الإشارة الفيزيائية أمرًا ميسورًا . وأول واجب على الباحث فى هذا المجال أن يتعرف الخواص الثوابت من الناحية الفيزيائية بعد أن يعزل النواحى الهامشية فى اللغة extralinguistic من المنطوق (الرسالة المقصودة) .

وقد حاول العلماء والباحثون تحقيق الشرطين الآتيين فى تحليلهم :

١ - الثوابتية Invariance :

توجد ثمة معلومات ثابتة فى الإشارة فى كل الحالات والأمثلة تقابل الوحدة الصوتية التى يدركها ابن اللغة. أى أن هناك سمة جوهرية ثابتة فى كل وقائع الوحدة الأصواتية .

٢- الخطية Linearity :

المعلومات الثابتة فى الإشارة مرتبة ترتيبا تتابعيا متسلسلا. فالمعلومات الموجودة فى الوحدة الأصواتية السابقة لا تسبق الوحدة الأصواتية التالية، أو تتداخل معها تداخلا كاملا .

وقد واجهت الباحثين صعوبات فى التحليل لا يستطيعون معها إقامة هذين الشرطين إقامة تامة نذكر منها :

١- أول دليل للتعرف على الصوائت هو المكونات (على الأقل المكونان الأول والثانى) فى مرحلة الاستقرار steady state حيث تسبقها بداية المكون onset المتأثر بالصوت السابق ، ويتلوها نهاية المكون offset المتأثر بالصوت اللاحق. ولكن فى الكلام الطبيعى التلقائى نادرا ما تتحقق مرحلة الاستقرار الوسطى فى المكونات حيث

تظهر الصورة الطيفية في حالة تحرك دائم التغير على طول الزمن الذي يستغرقه المنطوق، أضف إلى ذلك تأثير السياق الصوتي والسرعة والظواهر البروسودية وتركيب الجملة واللهجة واللغة (1).

٢- التحولات في المكونات formant transitions في المكونين الأول والثاني على المخرج place of articulation ولكن لطريقة النطق manner of articulation دليلها الواضح في الصورة الطيفية حيث يظهر بقوة أكثر من دليل المخرج(2).

٣- ظاهرة مشاركة النطق coarticulation بين الأصوات المتتابعة في المنطوقات دليل قوي على التغير variablity وهو عكس الثبات، وهي دليل أيضا على غياب الخطية حيث يوجد التداخل overlapping بين الوحدات الأصواتية (3).

ومن التحليل الطيفي تحليل الخصائص البروسودية نذكر منها ظاهرة التنغيم :

يسمح قياس التنغيم بتحديد الزمن مع تحديد قيم النغمات التي يشتمل عليها الكنتور المتصل للنغمة الأساس.

وعندما تضاف سلسلة النغمات المكونة للكنتور إلى المقاطع التزامنية المناسبة لكل مقطع، أو سلسلة المقاطع، فإننا نفترض اتصال الكنتور حتى في الفجوات التي توجد بسبب بعض السمات الفيزيائية عند بعض الأصوات وبخاصة الصوائت الوقفية.

وحسب أنموذج المواءمة في التأثيث الصوتي وتنفيذه فإن العناصر البروسودية تعلو المقاطع وحدود وحداتها حيث التفاعل الكبير بين التحكم النطقي والتحكم في النغمة الأساس عند تحقيق مواصفات الملامح الفونولوجية. وقد يعكس هذا التفاعل

(1) انظر: Wright, Frisch and Pisoni ص ١٢٨، وانظر أيضا Fujimura & Ericson

(2) المرجع السابق ص ١٢، ١٤.

(3) المرجع السابق نفسه ص ١٧.

الشروط الفسيولوجية والفيزيائية فى نظام إصدار الكلام الطبيعى. ومع ذلك تحتوى الإشارات الفيزيائية والسمعية مثل تلك التعديلات التى تحدث فى النغمة الأساس بوصفها جزءا من المعلومات الأصواتية [1] .

(١) انظر Harcastle & Laver ص ٦٥ - ١١٠، وانظر أيضا Clark & Yallop ص ٣٣١- ٣٣٩.

أمثلة لصور طيفية

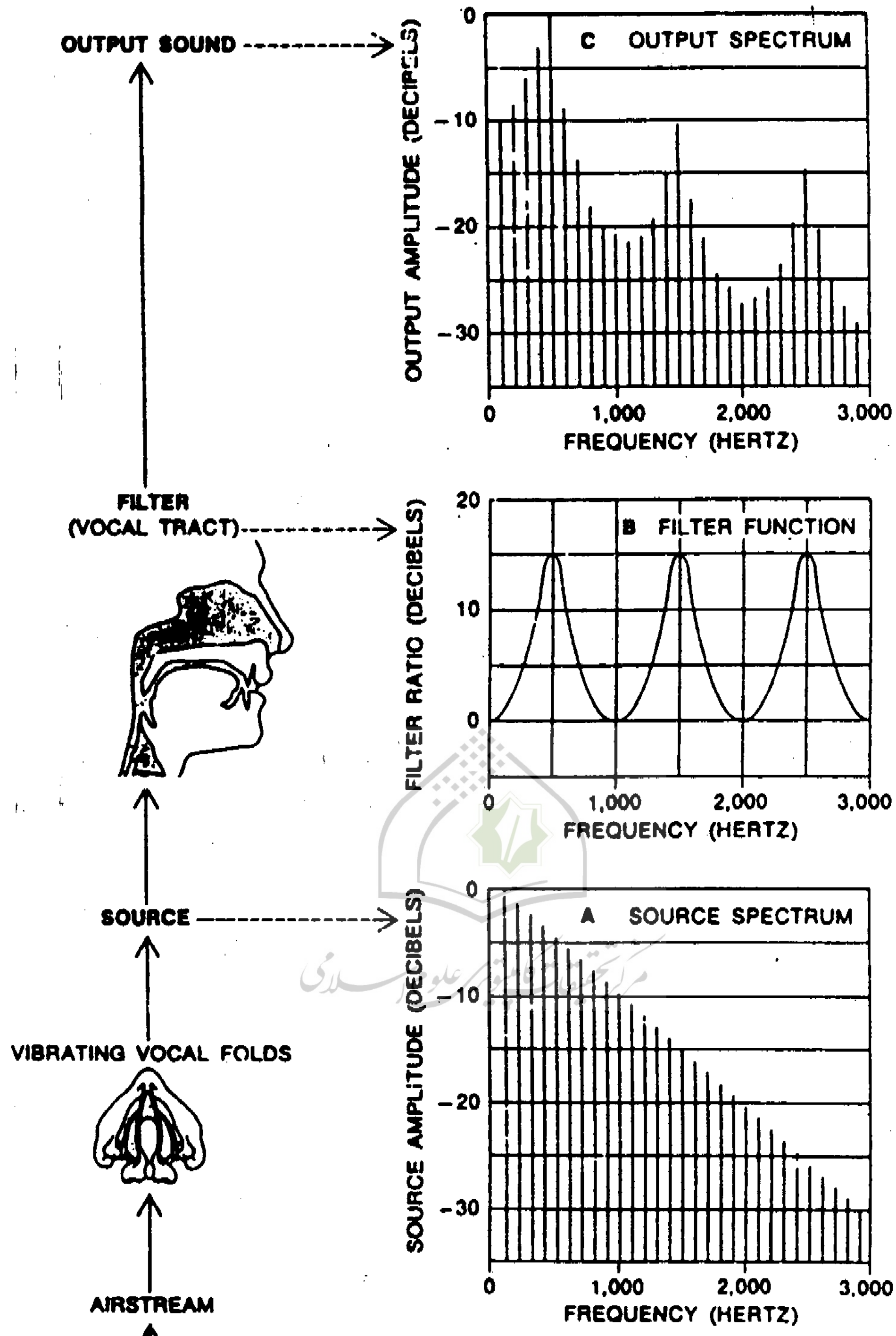
فى

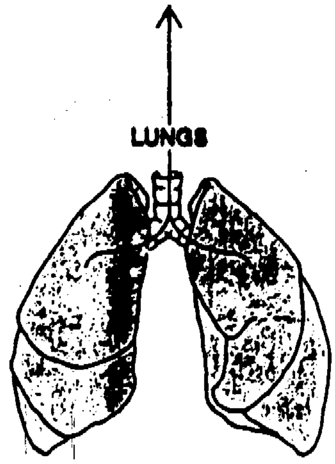
التحليل الفيزيائى

نطق المؤلف فى ميكروفون الحاسوب الكلمات الثلاث : « علم الأصوات التجريبى» مرتين : مرة تقريرا ومرة استفهاما تصديقيا. ثم قام المؤلف بتحليل موجى وطيفى وكنتورى للمنطوقات فى الحاسوب (حاسوب شخصى متوافق مع IBM) مستخدما ثلاث برمجيات :

Wincecil, Gram, PCQuirer

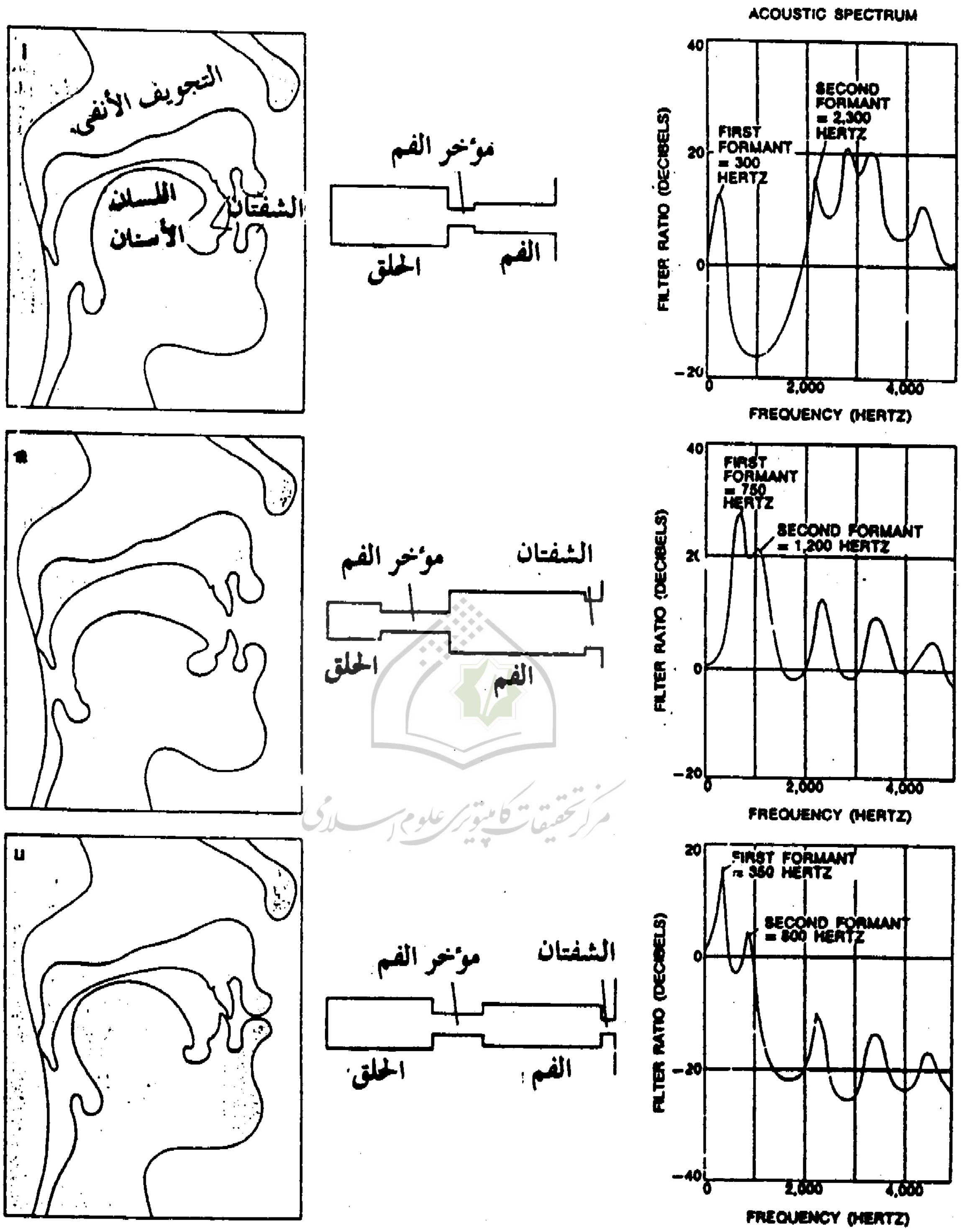
انظر الشكل (١٦ - ١٩)





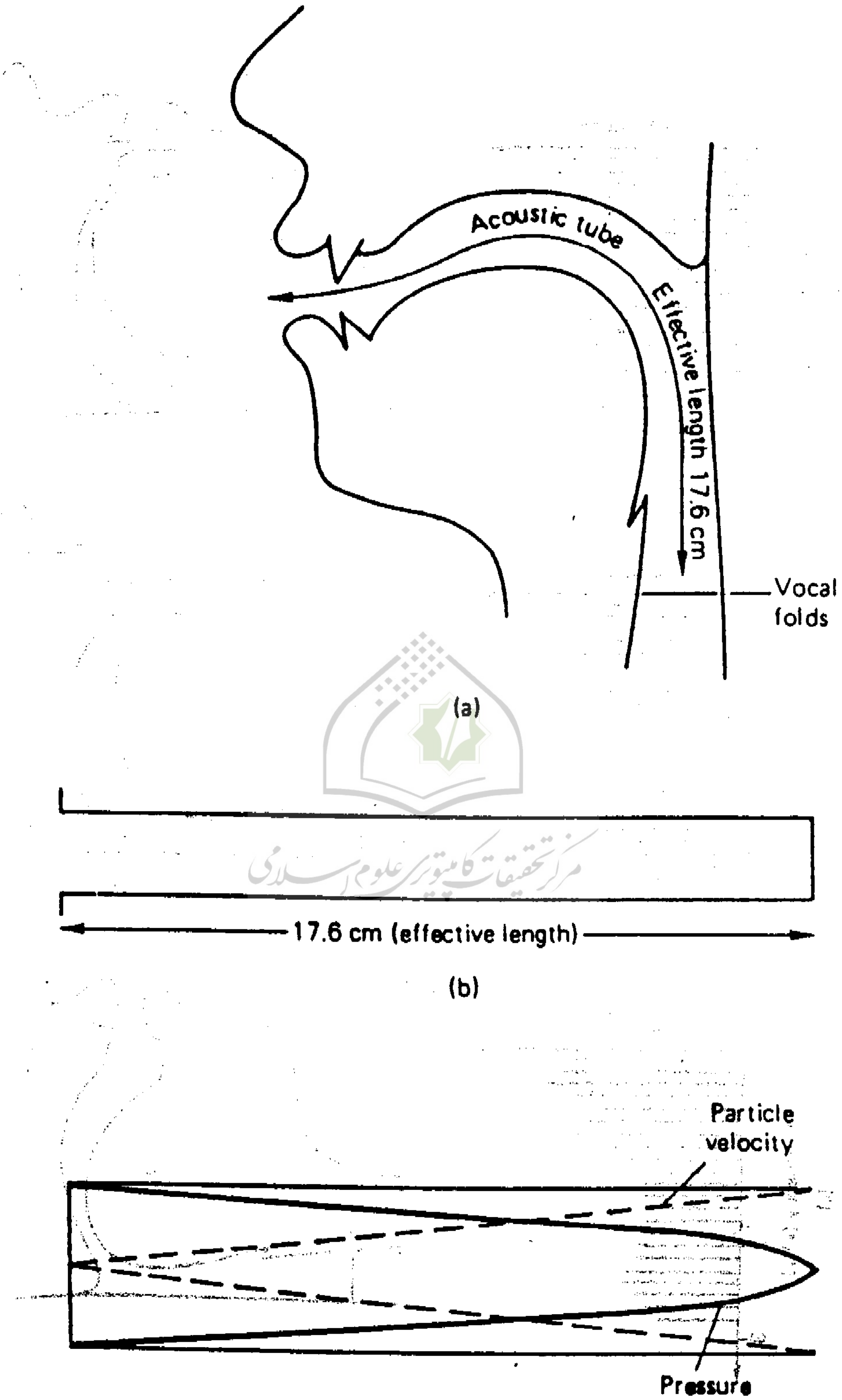
يبين الشكل مصدر الصوت والمصفاة في الممر الصوتي فيما فوق الحنجرة. ونتيجة لمرور التردد الأساس في المصفاة تزداد شدة بعض الترددات وتنخفض في البعض الآخر وتخرج الصورة الطيفية التي تمثل الصائت القصير [ə] الذي يطلق عليه [شوا] ويشبه صويت القلقلة في تلاوة القرآن الكريم.

(شكل ٤)

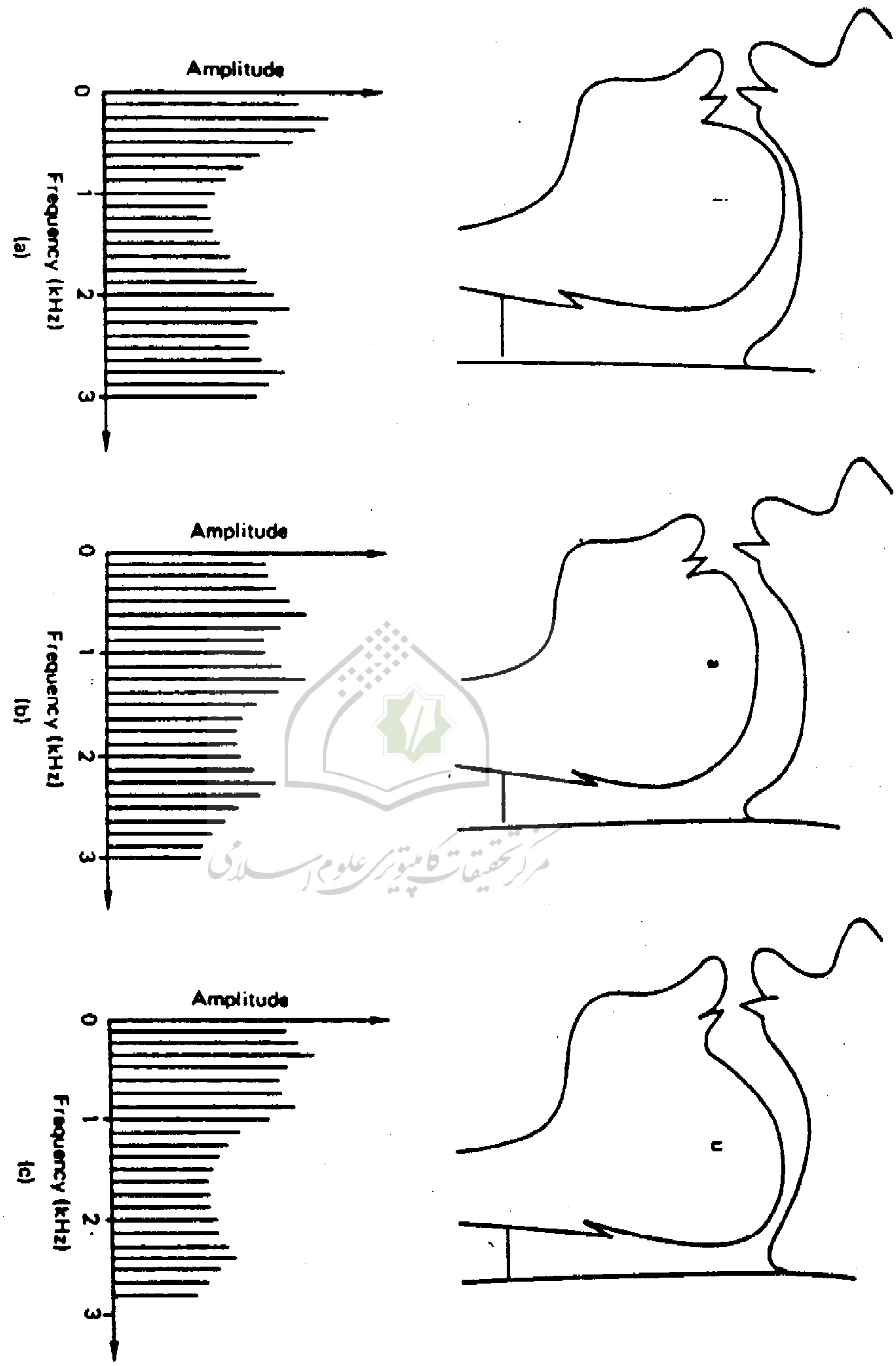


التجويف الأنفي
اللسان
الأسنان
الشفتان
مؤخر الفم
الحلق
الفم
ACOUSTIC SPECTRUM
FIRST FORMANT = 300 HERTZ
SECOND FORMANT = 2,300 HERTZ
FILTER RATIO (DECIBELS)
FREQUENCY (HERTZ)
مؤخر الفم
الشفتان
الحلق
الفم
FIRST FORMANT = 750 HERTZ
SECOND FORMANT = 1,200 HERTZ
FILTER RATIO (DECIBELS)
FREQUENCY (HERTZ)
مؤخر الفم
الشفتان
الحلق
الفم
FIRST FORMANT = 350 HERTZ
SECOND FORMANT = 800 HERTZ
FILTER RATIO (DECIBELS)
FREQUENCY (HERTZ)

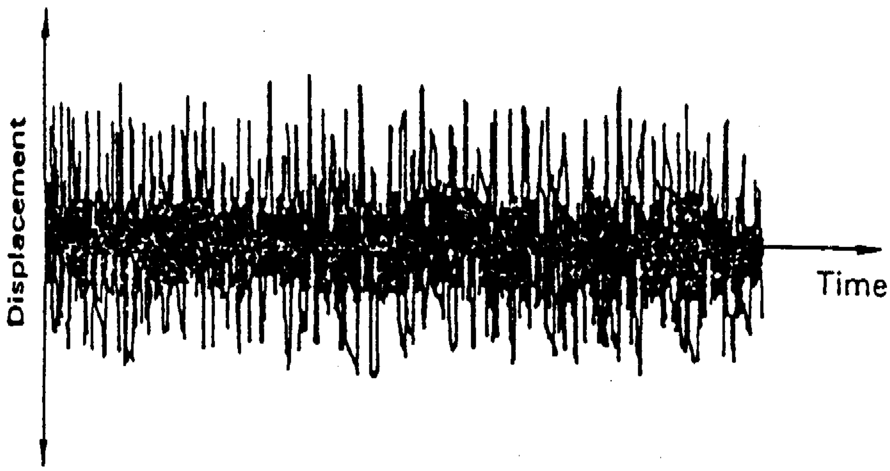
(شكل ٥)


Acoustic tube
Effective length 17.6 cm
Vocal folds
(a)
17.6 cm (effective length)
(b)
Particle velocity
Pressure

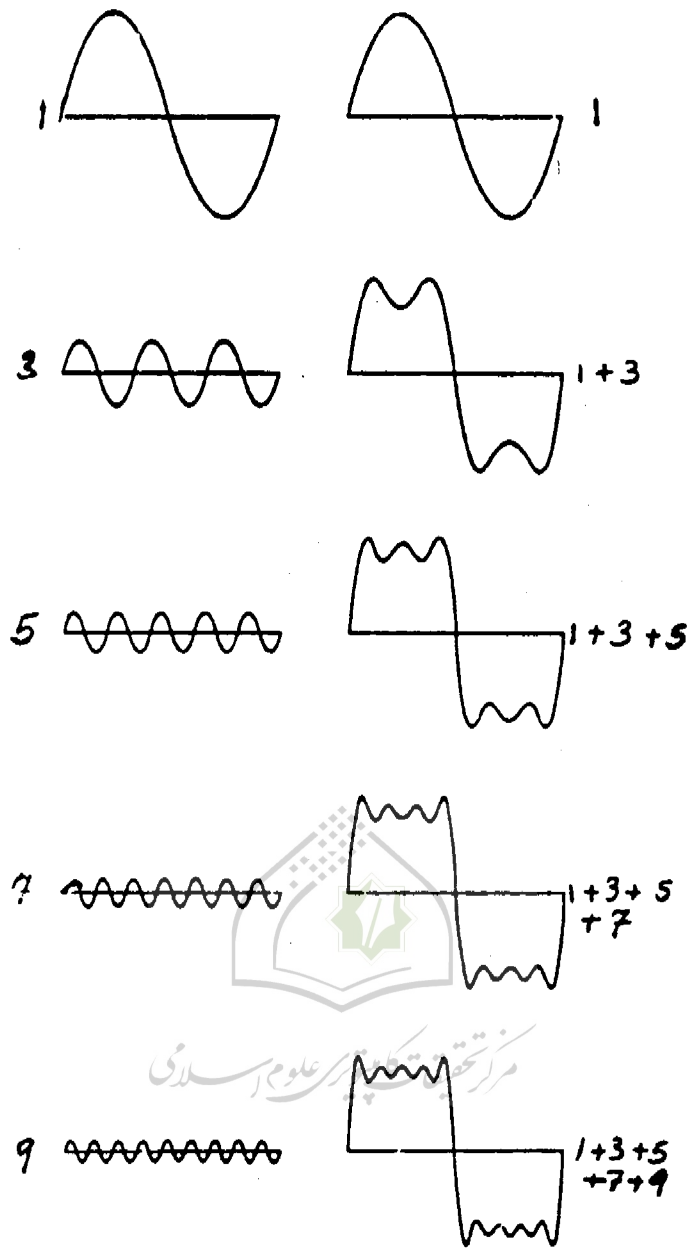
(شکل ٦)


Amplitude
Frequency (kHz)
(a)
Amplitude
Frequency (kHz)
(b)
Amplitude
Frequency (kHz)
(c)

(شکل ۷)

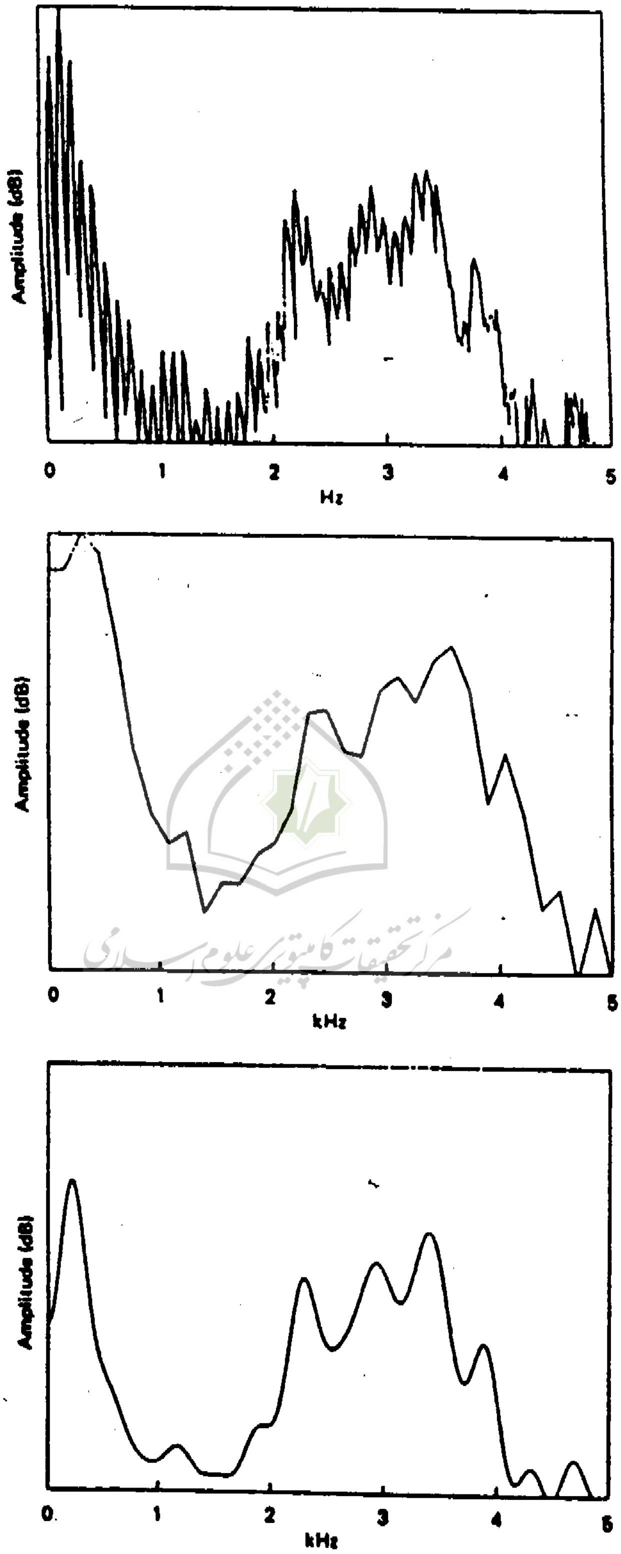


(شکل ۸)

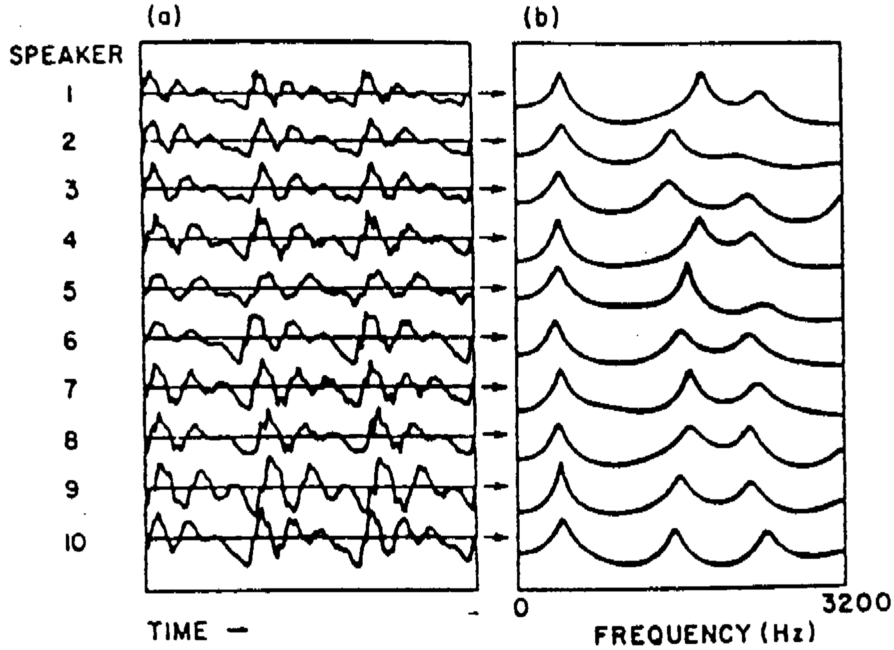


يبيّن تحليل فوريير أن الموجات الدورية المركبة هي حاصل جمع مجموعة من الموجات الجيبية. ويوضح هذا الشكل الموجات الجيبية على اليسار ومجموع تسلسلها على اليمين في موجات مركبة مع مراعاة التردد والسعة. وهذا دليل على أن الموجة الصوتية الكلامية هي مجموع التردد الأساس والترددات العليا التوافقية.

(شكل ٩)

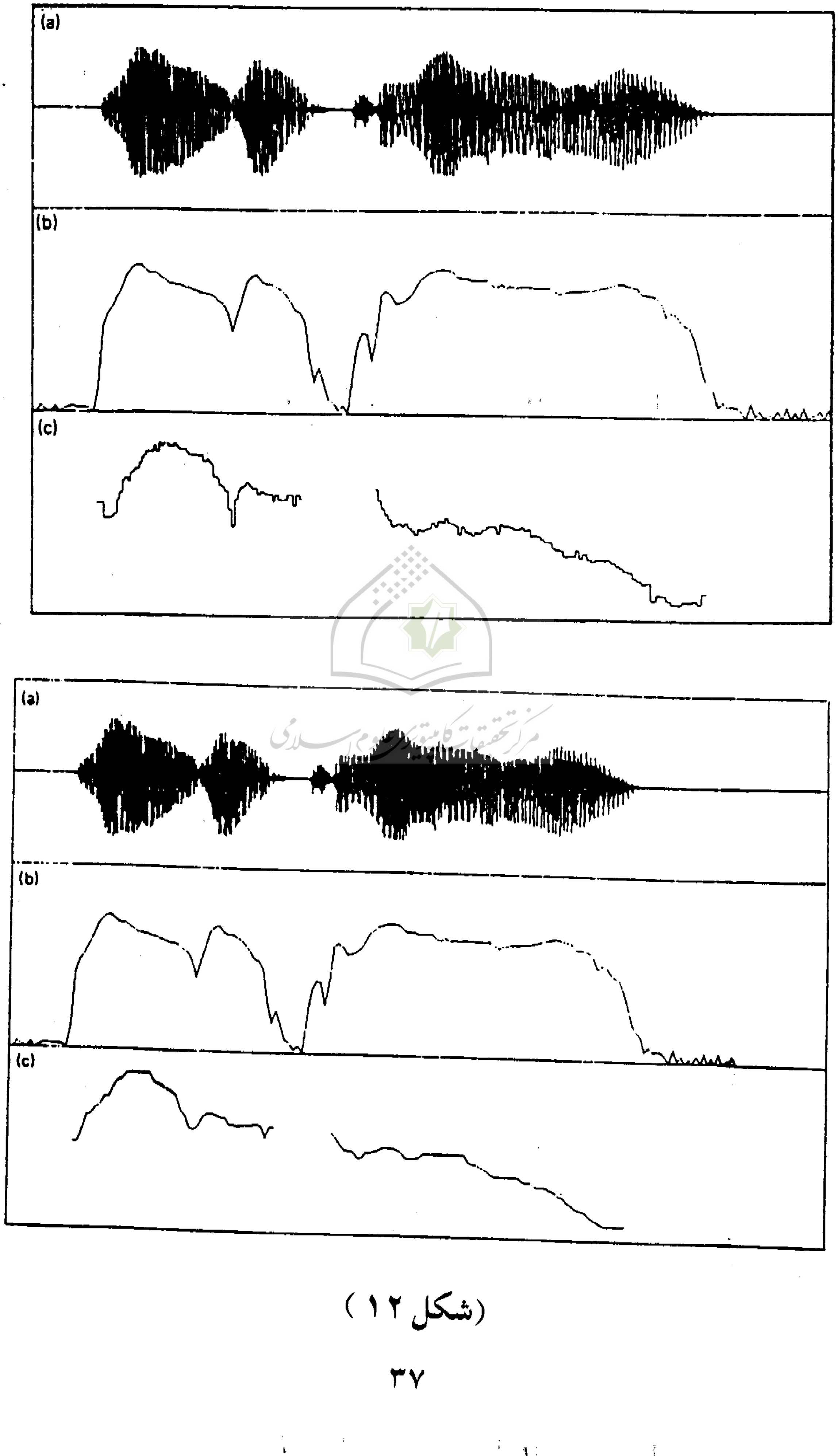

Amplitude (dB)
0 1 2 3 4 5
Hz
Amplitude (dB)
0 1 2 3 4 5
kHz
Amplitude (dB)
0. 1 2 3 4 5
kHz

(شکل ۱۰)

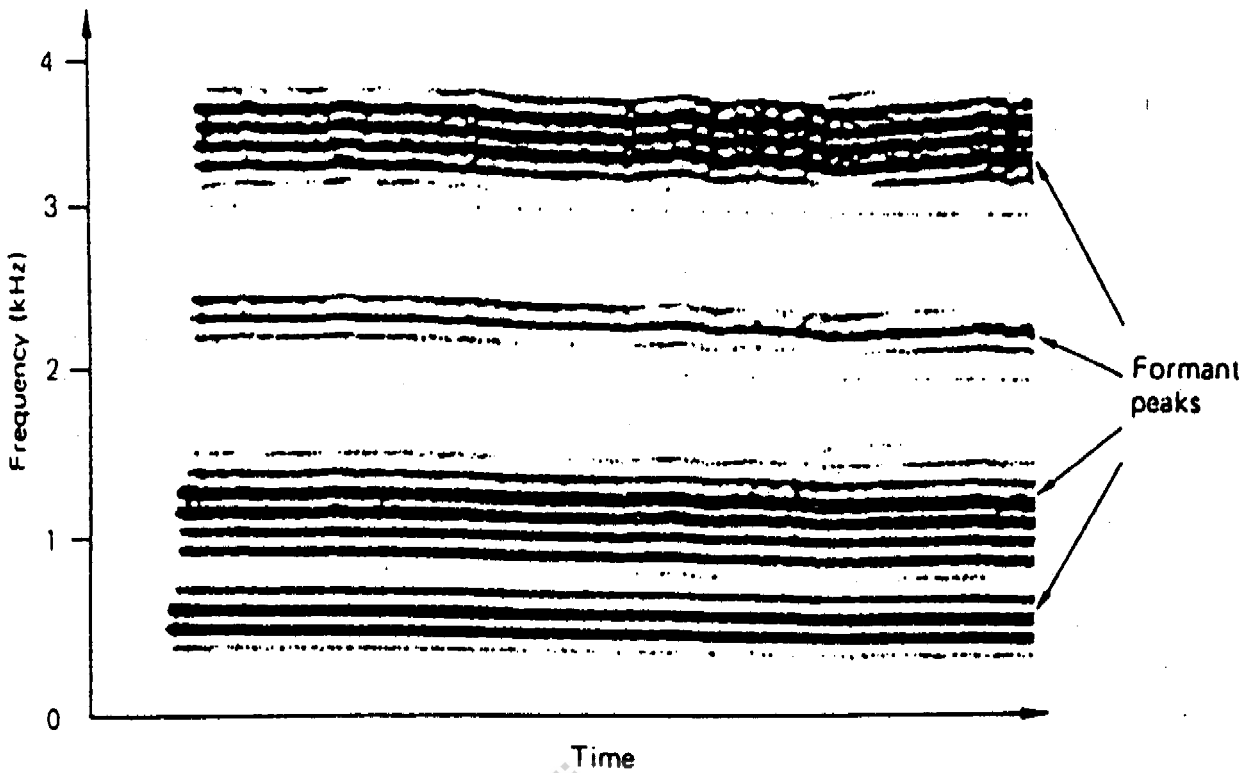


(a) Three pitch periods of the acoustic wave of the vowel /ɪ/ from ten male speakers; (b) corresponding smoothed frequency spectra.

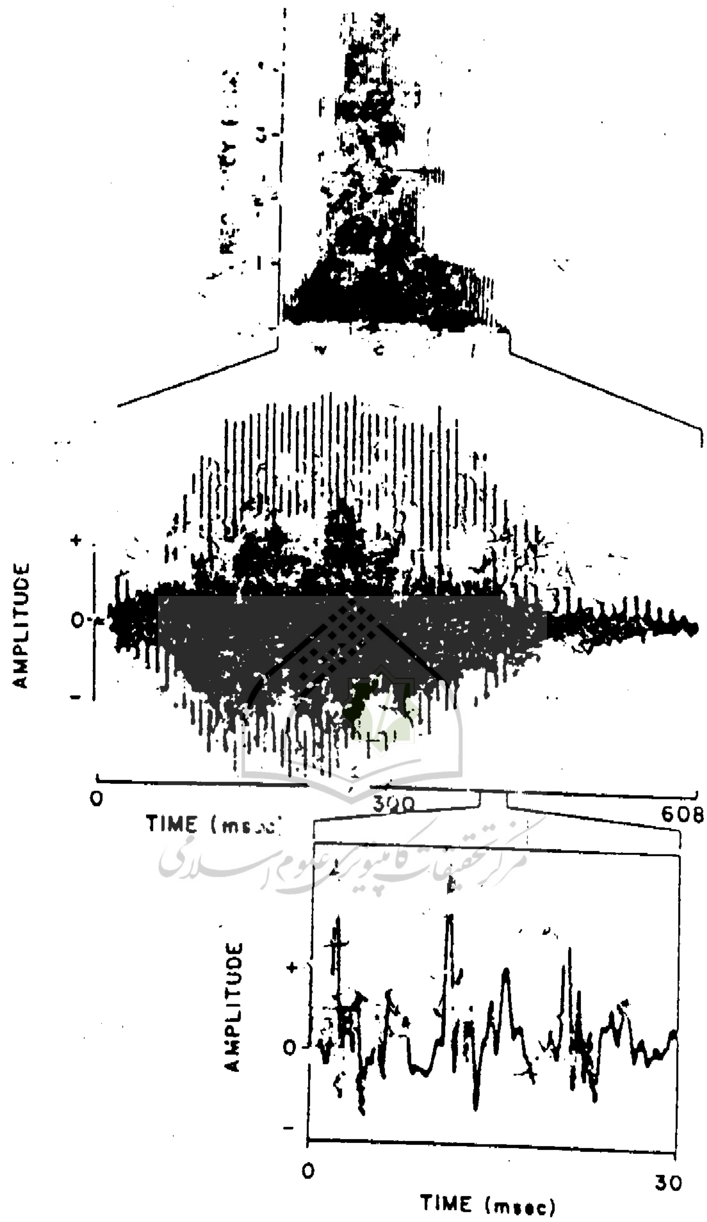
(شکل ۱۱)



(شکل ۱۲)

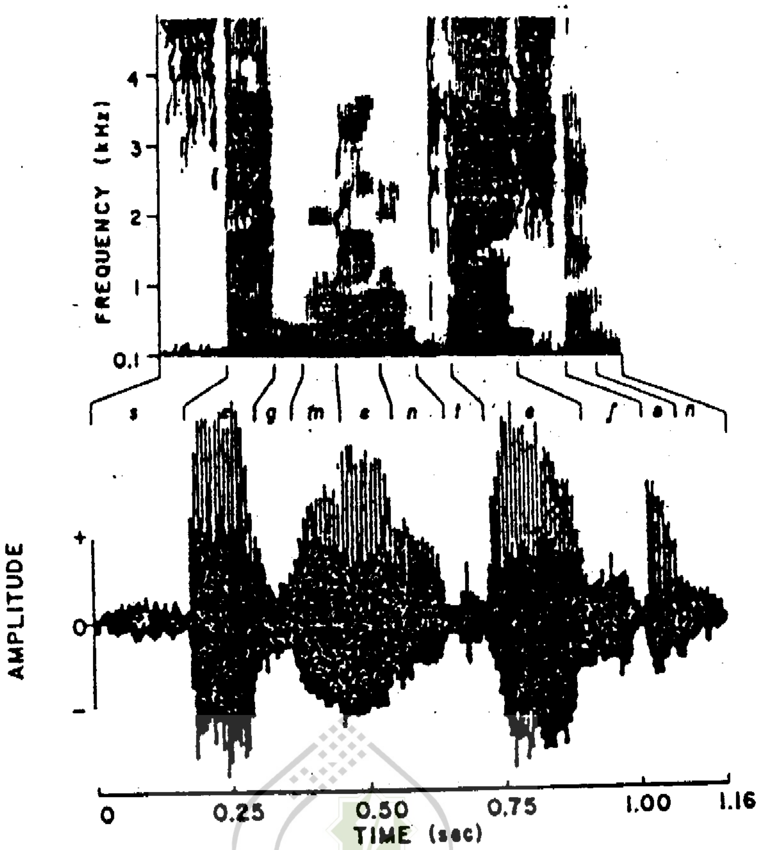


(شکل ۱۳)



Broad-band spectrogram of the CVC sequence /wɛl/ and the corresponding acoustic wave plot. Segment boundaries become more ambiguous when all three sounds have similar properties.

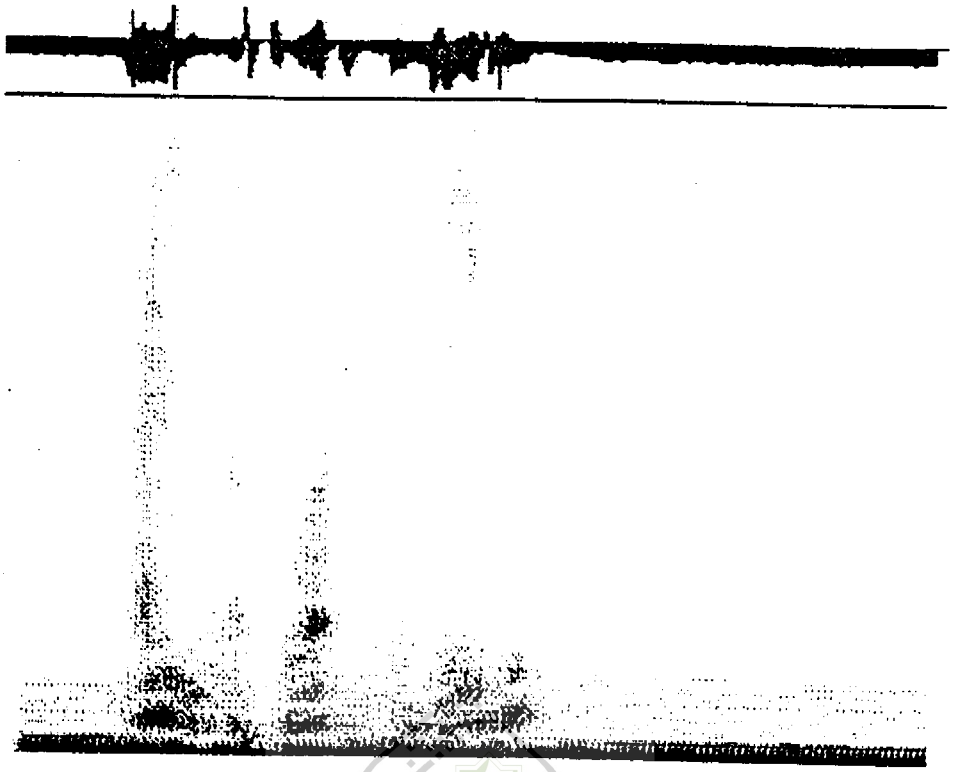
(شکل ١٤)



The individual sound units of the word *segmentation* are visible on both a spectral representation and a display of the acoustic wave. Boundary points between sounds are not necessarily absolute.

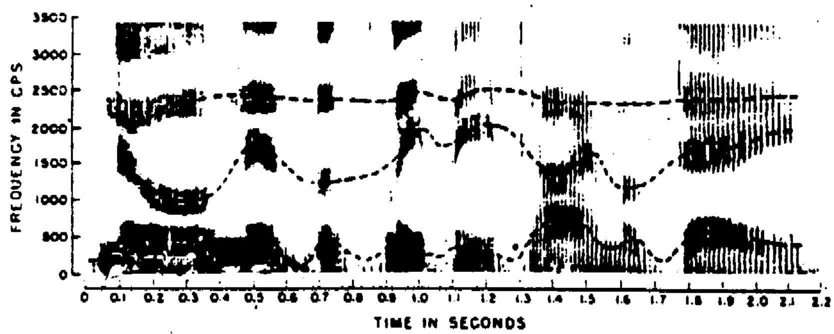
(شکل ۱۵)

صورة طيفية من Gram



للمنطوق التقريرى « علم الأصوات التجريبى » وهذا النوع من الصور الطيفية لا يفرق بدقة بين التقرير والاستفهام

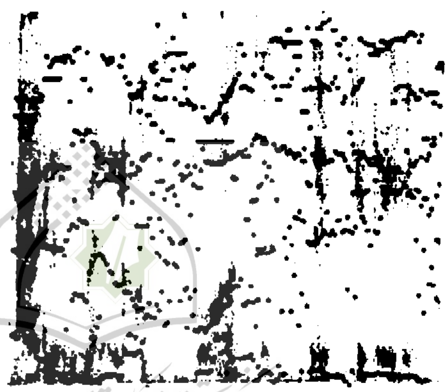
(شكل ١٦)

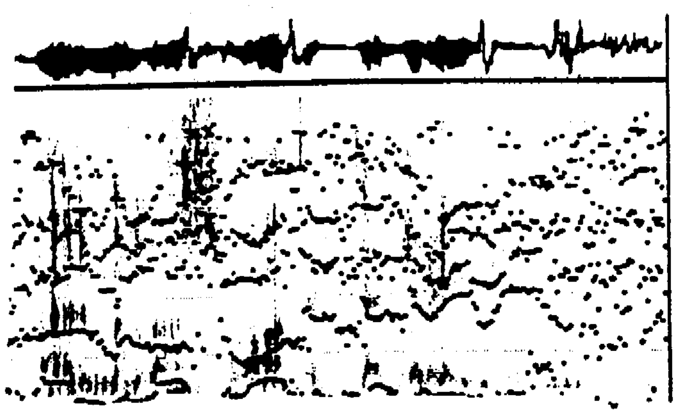


"NOON IS THE SLEEPY TIME OF DAY"

(أ) صورة طيفية يعلوها خطوط التنبؤ الخطي مبسّطة جدا من كتاب (Flanagan)

(ب) (١)

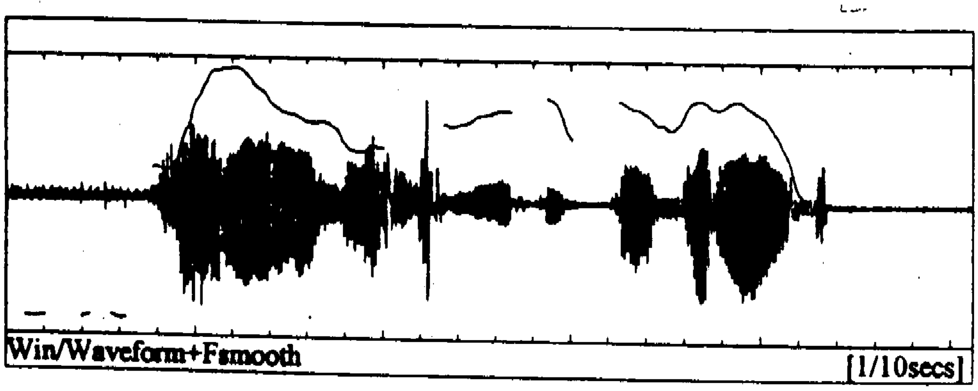




(٢) صورتان طيفيتان رماديتان تعلوهما خطوط التنبؤ الخطي المعقدة من برنامج PCQuirer ، (ب١) = تقرير و(ب٢) = استفهام للمنطوق «علم الأصوات التجريبي»

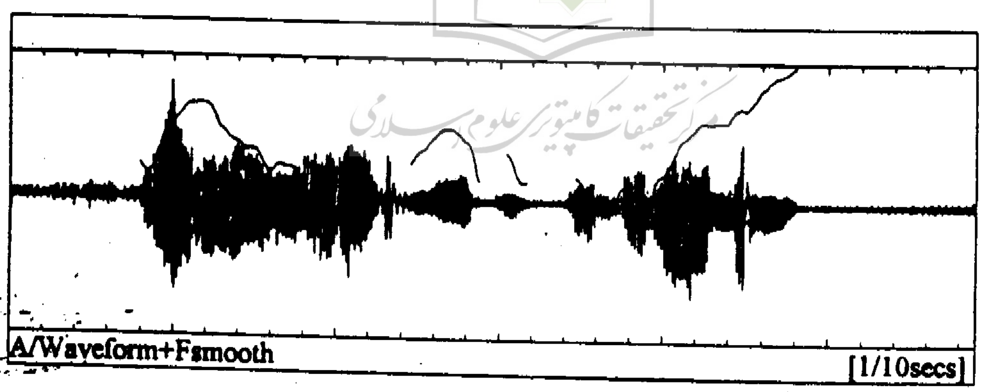
(شكل ١٧)

Win
Title:
Length: 56416 bytes / 2.559secs   Sampling frequency: 22050Hz
Date digitized: 1 July 1999 (+f)   Source: win.bmp
Calculation parameters: Calc range: 40-500Hz   Voicing threshold: 20
Percent change: 10   Group size: 6



(أ)

Title:
Length: 65000 bytes / 2.948secs   Sampling frequency: 22050Hz
Date digitized: 1 July 1999 (+f)   Source:
Calculation parameters: Calc range: 40-500Hz   Voicing threshold: 20
Percent change: 10   Group size: 6

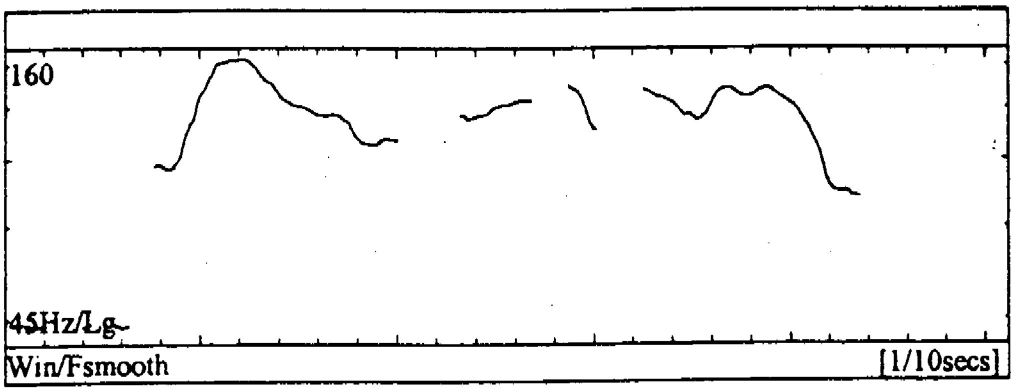


(ب)

بيان التحليل الموجي يعلوه خط التنغيم الهابط فى (أ) وخط التنغيم الصاعد فى (ب) للمنطوق : « علم الأصوات التجريبى » .

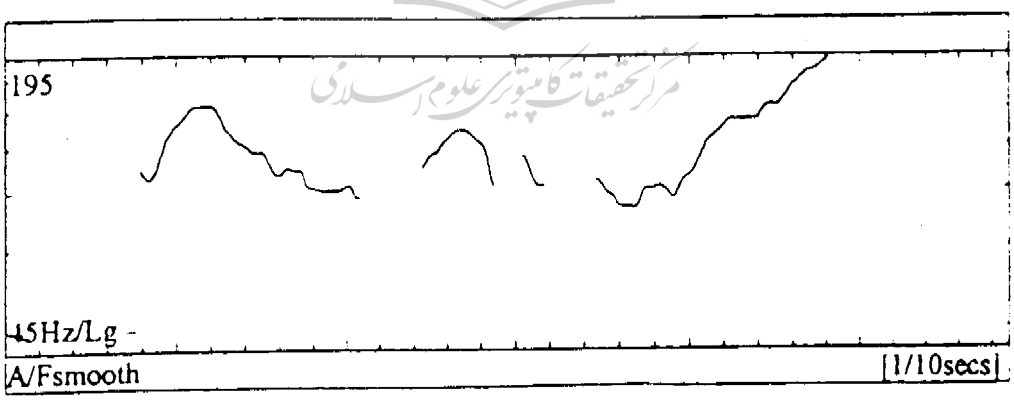
(شكل ١٨)

Win
Title:
Length: 56416 bytes / 2.559secs   Sampling frequency: 22050Hz
Date digitized: 1 July 1999 (+f)   Source: win.utt
Calculation parameters: Calc range: 40-500Hz   Voicing threshold: 20
Percent change: 10   Group size: 6



(أ)

Title:
Length: 65000 bytes / 2.948secs   Sampling frequency: 22050Hz
Date digitized: 1 July 1999 (+f)   Source:
Calculation parameters: Calc range: 40-500Hz   Voicing threshold: 20
Percent change: 10   Group size: 6



(ب)

بيان خط التنغيم (الكنتور) : تقرير في (أ) ، استفهاما في (ب)

(علم الأصوات التجريبي)

(شكل ١٩)

REFRENCES:

1- Clark, J. and Yallop, C. (1995): An Introduction to Phonetics and Phonology, Blackwell Oxford UK & Cambridge USA .

2- Flanagan, J.L., (1972) Speech Analysis, Syntesis and Perception, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

3- Fujimura, O.& Erickon, D. (1997): Acoustic Phonetics, In Hardcastle & Laver (eds.)

4 - Hardcastle, W.J. & Laver, J.(eds.) (1997): The Handbook of Phonetic Sciences, Backwell Publishers Oxord UK & Cambridge USA.

5 - Heath, O.V.S. (1970): Investigation by Experiment, ELBS and Edward Arnold Ltd., Great Britain.

6 - Holmes, J.N. (1988): Speech Synthesis and Recognition, Van Nostrand Reinhold (UK).

7 - Lass, Norman J. (1976): Current issues in Experimental Phonetics, Academic Press New York.

8 - Lindblom, Björn (1973): På väg till laboratoriet, CWK Geerup Bokförlag/Lund.

9 - Miller, G.A. (1981): Language and Speech, W.H. Freeman and Company San Francisco.

10 - Painter, Colin (1979): An Introduction to Instrumental Phonetics, University Park Press Baltimore.

11 - Rabiner, L.R. & Schafer, R.W. (1978): Digital Processing of Speech Signals, Prentice Hall Inc., Engle wood Cliffs New Jersy.

12 - Robinson, tony (1998): SPEECH ANALYSIS (Internet).

13 - Wakita, H. (1976): Instrumentation for the Study of Speech Acoustics. In Lass, N.J. (ed.)

14 - Wright, R., Frisch, S. and Pisoni, D. (1997): Research on Spoken Language Processing Progress Report No.21 Indiana University.

«الاتجاهات المعاصرة فى علم الأصوات التجريبى»

خالد السيد محمد رفعت

مدرس قسم علم الأصوات

كلية الآداب - جامعة الإسكندرية

١ - تعريف علم الأصوات التجريبى :

قد يكون من الضرورى فى بداية هذه المراجعة للاتجاهات المعاصرة فى علم الأصوات التجريبى أن نعرف هذا العلم ومجالاته . الضرورة يوجبها أمران : **الأول** عام وهو الغموض الذى يكتنف كثيرًا من المصطلحات التى تشير إلى مجالات العلم المختلفة - مثل تحديد علم الأصوات ومجالاته - أو إلى أجزائها ، **والثانى** خاص بتحديد مفهوم علم الأصوات التجريبى وموقعه بين تخصصات علم الأصوات .

وبالنسبة **للأمر الأول** - نعنى الغموض الذى يكتنف كثيرًا من المصطلحات التى تشير إلى مجالات العلم المختلفة - ليس غريبًا أن نجد حتى الآن اختلافًا فى تحديد علم الأصوات هل هو فرع من المعرفة [1] مستقل يُكون إلى جانب الفروع الأخرى المعنية باللغة ما يعرف بعلوم اللغة [2] أم هو جزء من علم اللغات أو اللغويات (Crystal, 1987, Hartmann and Stirk, 1976, Trask 1966) .

(1) Discipline .
(2) Linguistic Sciences .

يمتد الاختلاف أيضًا إلى تحديد مجالات علم الأصوات . الرأى الأول يرى هذا العلم قاصرًا على المجالات التى نجد وصفها فى كتب علم الأصوات التقليدية مثل ، (Abercrombie, 1978, Brosnahan and Malmberg, 1976, Catford, 1977, 1988, Clark and Yallop, 1995, Heffiner, 1969, Ladefoged, 1971, 1975, Laver, 1994, O'Connor, 1974, Roach, 1992) وهذه المجالات هى وصف وتحليل الأصوات اللغوية من النواحى النطقية [١] ، والفيزيائية أو الأكوستية [٢] ، والسمعية أو الإدراكية [٣] بالوسائل الكيفية [٤] التقليدية بالنسبة لعلم الأصوات النطقى ، أو بالأجهزة العلمية التقليدية مثل جهاز التحليل الطيفى للصوت أو المطياف [٥] بالنسبة لعلمى الأصوات الأكوستى والسمعى . وتضم هذه الكتب عادة وصفًا للأبجدية الصوتية الدولية [٦] ومعايير وصف الصوامت [٧] والصوائت [٨] . وقد تذكر بعض الكتب الحديثة (Clark and Yallop, 1995) طرق التحليل الصوتى الأكوستى باستخدام الحاسب الآلى.

يرى الرأى الثانى أن علم الأصوات هو أصل لعدد من الفروع ، فيخصص مثلاً (Malmberg, 1968) فى كتابه المعروف فى مجال التخصص (Manual of Phonetics) إلى خمسة أجزاء تحتوى على ستة وعشرين مقالاً نجد مثيل هذا الرأى فى أعمال المؤتمر الدولى للعلوم الصوتية [٩] والذى يشرف عليه أكبر علماء الأصوات فى العالم حيث يضم المؤتمر موضوعات متعددة، فبجانب الموضوعات التقليدية فى العلوم الصوتية نجد عناوين مثل : علم الأصوات الإكلينيكى [١٠] وعلم الأصوات

(1) Articulatory .
(2) Acoustic .
(3) Auditory .
(4) Qualitative .
(5) Spectrograph .
(6) International Phonetic Alphabet .
(7) Consonants .
(8) Vowels .
(9) International Congress of Phonetic Sciences .
(10) Clinical Phonetics .

الشرعى [1] ، علم الأصوات العصبى [2] ، الفونولوجيا [3] ، وعلم الأصوات الاجتماعى [4] ، وتكنولوجيا الكلام [5] . ومما يدل على سعة منظور هذا المؤتمر للعلوم الصوتية وجود موضوع اسمه «موضوعات أخرى» (Other) [6] .

يرى رأى ثالث أن علم الأصوات هو جديل من ثلاثة جدل تكون علوم الاتصال الكلامى [7] وهى بجانب علم الأصوات : هندسة اللغة المنطوقة [8] ، وعلاج أمراض الكلام واللغة [9] . صاحب هذا الرأى هو مجموعة الكلام (Speech Group) فى قسم اللغة واللغويات (Language and Linguistics) بجامعة إسكس (Essex) بالمملكة المتحدة برئاسة عالم الأصوات الشهير (Mark Tatham) . تعرض هذه المجموعة رأيها فى شبكة سقراط لعلوم الاتصال الكلامى [10] الموجودة على الشبكة الدولية للاتصالات [11] (الإنترنت) والتى تضم فى عضويتها أشهر علماء الأصوات واللغويات فى أوروبا . وخيوط جديل علم الأصوات هى : علم الأصوات العام [12] ، وعلم الأصوات النطقى، وعلم الأصوات الأكوستى ، وعلم الأصوات الإدراكى أو السمعى، والفونولوجيا ، وعلم الأصوات الاجتماعى، ودراسة اللهجات [13]، واكتساب اللغة الأم

---

(1) Forensic Phonetics .
(2) Neurophonetics .
(3) Phonology .
(4) Sociophonetics .
(5) Speeck technology .

(٦) انظر موقع المؤتمر الدولى الرابع عشر للعلوم الصوتية ١٩٩٩ (ICPHS99) على الشبكة الدولية (الإنترنت) : http://trill.berkeley.edu/ICPhS/frameless/call4paper.html .

(7) Speech communication sciences .
(8) Spoken language engineering . وسنتحدث عنها لاحقًا فى هذه الورقة
(9) Speech and language therapy .
(10) Socrates Thematic Network in Speech Communication Sciences .

(١١) انظر موقع الشبكة :
http://th-speech. essex.ac.uk/tn-speech
(12) General Phonetics .
(13) Dialectology .

أو الأولى [١] ، واكتساب اللغة الثانية ، وتكنولوجيا الكلام ، والوسائل والطرق [٢] ، وتدريب الأذن ، والكتابة الصوتية [٣] . جاء هذا التصنيف بناء على مسح فريد من نوعه أجرته هذه الشبكة على تعليم علم الأصوات فى أوروبا . فقد تم إرسال استبيان [٤] إلى مائتين وعشر مؤسسات أكاديمية فى أوروبا وبنيت النتيجة على ردود سبع وثمانين مؤسسة فى خمسة وعشرين بلدا أوروبيا [٥] .

أما الرأى الرابع (Bloothooft et al., 1995) فيرى أن علم الأصوات يكون إلى جانب علم الاتصال الكلامى القسمين الكبيرين لعلوم الكلام [٦] . ويتكون علم الأصوات بجانب التخصصات التقليدية من : الفونولوجيا ، ومعالجة الرسالة الكلامية [٧] ، وإنتاج الكلام الصناعى [٨] أو تصنيع الكلام ، والتعرف الآلى على الكلام [٩] ، والتنوع الصوتى [١٠] ، وأمراض السمع والكلام [١١] ، والغناء [١٢] ، والطرق والوسائل [١٣] ، ويرى (Fant 1998) أن علم الأصوات هو جزء من علم الكلام [١٤] الذى

---

(1) Firrst Language Acquisition .

(٢) Methods and Tools وهو فرع يضم تصميم التجارب والوسائل الرياضية والإحصائية المستخدمة والأجهزة العلمية .

(3) Ear Training and Transcription .

(٤) يمكن الرجوع إلى هذا الاستبيان فى الموقع التالى :
http://www.kgw.tu-berlin.de/TN-PHO.

(٥) يمكن الرجوع إلى نتائج هذا المسح ملخصًا على موقع الشبكة التالى :
http://th-speech. essex.ac.uk/th-speech/eurospeech97/vh.html
أو مفصلاً على الموقع التالى :
http://tn-speech. essex.ac.uk/tn-speech/project/grroups/tn-phon.html

(6) Speech Sciences .
(7) Speech Signal Processing .
(8) Speech Synthesis .
(9) Speech Recognition .
(10) Phonctic Variation .
(11) Speech and Hearing Pathology .
(12) Singing .
(13) Methods and Tools .
(14) Speech Science .

اصطبغ بالصبغة التقنية فى العقدين الأخيرين نتيجة للتطور التكنولوجى ودخول العلوم الهندسية بقوة فى هذا المجال .

لا نعتقد أن علم الأصوات فيما سبق يختلف عن كثير من - إن لم يكن كل - العلوم . فمن المعروف أن العلوم تتشابك فيما بينها فى علاقات يمكن تشبيهها بالدوائر المتقاطعة[١] أو المتداخلة فى كل دائرة يوجد جزء خاص بها لا تداخل فيه يمكن أن نسميه العلم الخاص[٢] . أما المناطق المتداخلة أو البينية[٣] فيشترك فى ملكيتها - إن صح التعبير - العلوم المتداخلة بنسب متساوية إذا افترضنا تماثل مساحة الدوائر أو يدعى علم ملكيته لها تبعًا لقرب هذه المناطق من المركز أو المنطقة الخالصة أو لنسبة مساحة هذه المنطقة البينية للمساحة الكلية إذا افترضنا اختلاف مساحات دوائر العلوم المختلفة ، فنجد مثلاً علم اللغة الاجتماعية أو اللغويات الاجتماعية وعلم الاجتماع اللغوى وعلم اللغة النفسى وعلم النفس اللغوى ونجد كذلك صراعًا - فى مصر وكثير من الدول الأخرى - بين الطب وعلم الأصوات على ملكية علم أمراض السمع والكلام[٤] .

المنطقة البينية فى علم الأصوات منطقة كبيرة وكثيرًا ما يوصف علم الأصوات بأنه علم بينى بطبيعته (انظر مثلاً Bloothooft et al., 1995) تتنازعه علوم الطب ،

(1) Intersected .
(2) Proper .
(3) Interdisciplinary .

(٤) يسود رأى فى مصر وبلاد من العالم كثيرة يقول بأن العلوم الطبية البشرية أكثر أهمية من علوم كثيرة منها علم الأصوات . أسباب هذا الرأى أو الاتجاه كثيرة وقد يكون منها اتساع مساحة - كما يظن أصحاب هذا التخصص - دائرة هذا العلم ، وبالتالى ضرورة سيطرة علوم الطب على المناطق البينية - مثل علم أمراض السمع والكلام - مع العلوم الأخرى ذات الدوائر الصغيرة فى المقابل يرى علماء الأصوات أن علم السمع والكلام يقع فى منطقة أقرب إلى مركز دائرة هذا العلم من مركز دائرة العلوم الطبية وأن نسبة مساحة هذه المنطقة البينية الخاصة بعلم أمراض السمع والكلام للمساحة الكلية لدائرة علم الأصوات أكبر منها للمساحة الكلية لدائرة دوائر متساوية المساحة وأن المناطق البينية هى ملك مشترك بينها .

والفيزياء ، والعلوم الهندسية ، واللغويات التطبيقية والعامة والعلوم التربوية ، والعلوم الإنسانية مثل علم الاجتماع ، والأنثروبولوجى ، وعلم النفس وغيرها ، وقد يكون كلام (Ladefoged, 1975 b:v) وهو واحد من أشهر علماء الأصوات فى العالم معبرًا عن هذا بدقة حين كتب فى مقدمة كتابه: «يحتاج عالم الأصوات إلى مهارات أكثر مما أملك فقد أسس هذا الكتاب على تجارب شاركنى فيها اثنان من علماء الطب الفسيولوجى ، وعالم طب نفسى ، واثنان من مهندسى الاتصالات ...» . وكما نعتقد أنه من التطور الطبيعى للعلوم فإن المنطقة البينية تزداد بزيادة عمر هذا العلم ، وهذا ما نجده بالفعل حاليًا حيث يدرس علم الأصوات (باختلافات كمية وكيفية بالطبع) فى مؤسسات علمية متنوعة فى أوروبا وأمريكا بعد أن كان قاصرًا على مؤسسات العلوم الإنسانية فى الأربعينيات والخمسينيات (Hazan and Dommelen., 1997, Ladefoged, 1995) وما نجده بالتالى فى الأبحاث الصادرة عن هذه المؤسسات [1] المتنوعة فى علم الأصوات ، فنجد مثلاً فروقًا بين الأبحاث التى تصدر عن قسم اللغويات والصوتيات بجامعة لندن [2] وقسم الكلام والسمع والموسيقى فى المعهد الملكى للتكنولوجيات بالسويد [3] .

حدد (Ladefoged, 1995) المناهج الأساسية أو الجوهرية [4] فى علوم الأصوات كالتالى : علم الأصوات النطقى ، وعلم الأصوات الأكوستى ، وإدراك الكلام [5] ، وتقنيات علم الأصوات التجريبى ، والمهارات الصوتية (يقصد بها المهارات العلمية فى تقييم ووصف الأصوات) ، وتصنيف الأصوات ووضع رموز لها . أكد هذا الرأى المسح الذى أجرته شبكة سقراط السابق ذكرها والتى حددت المناهج

---

(١) نقصد بالمؤسسات : الأقسام ، والمعهد ، والمعامل والمجموعات البحثية .

(٢) انظر موقع هذا القسم على الشبكة الدولية : http://www.phon.ucl.ac.uk

(٣) انظر موقع القسم على الشبكة الدولية : http://www.speech.kth.se

(4) Core courses .

(5) Speech Perception .

الأساسية بتلك التى تدرس فى ثمانين بالمائة من المؤسسات التى اشتركت فى المسح سوى اختلاف بالنسبة لعلم إدراك الكلام حيث لم يحظ بنفس اهتمام الفروع الأخرى . فى الواقع تمثل حصيلة هذين الرأيين ما نجده فى كتب علم الأصوات التقليدية (Abercrombie, 1978, Brosnahan and Malmberg, 1976, Catfoed, 1977, 1988, Clark and Yallop, 1995, Heffner, 1969, Ladefoged, 1971, 1975a, Laver, 1994, O'Connor, 1974, Roach, 1992) .

وإذا اتفقنا فى الرأى مع (Ohala, 1997) من أن العلوم تتحدد ليس بالوسائل التى تستخدمها أو الإجابات التى تقدمها وإنما بالأسئلة والقضايا التى تطرحها ، فإن علم الأصوات الخالص يمكن أن يتحدد فى القضايا والأسئلة التى تطرحها المجالات المذكورة فى الفقرة السابقة . يلخص (Ohala, 1997) هدف علم الأصوات الخالص فى اكتشاف ووصف الأصوات اللغوية من الناحية النطقية ، والأكوستية ، والسمعية أو الإدراكية .

أما بالنسبة للأمر الثانى وهو تحديد مفهوم علم الأصوات التجريبى وموقعه بين تخصصات علم الأصوات المختلفة فالمسألة لا تقل فى غموضها عن الأمر الأول . وفى الحقيقة فعندما شرعنا فى تحديد هذه النقطة وجدنا أنفسنا نطرح سؤالاً وهو : وهل هناك علم أصوات غير تجريبى ؟ يدعونا إلى هذا السؤال عدة دواع : الأول نظرى بحت ويتعلق بمفهوم التجريب[1] فى العلوم الإنسانية وطبيعة علم الأصوات ، والثانى تاريخى يتعلق بنشأة وتطور علم الأصوات ، والثالث واقعى يتعلق بتواجد مصطلح «علم الأصوات التجريبى»[2] ومفهومه فى الكتب ، والأبحاث ، والمؤسسات العلمية ، والمؤتمرات العلمية ، والمناهج الدراسية المعنية بعلم الأصوات .

أولاً وتبعًا لتعريف (Plutchik, 1974:29) للدراسات التجريبية بأنها الدراسات التى يكون فيها تحكم - بالتغيير أو التثبيت - لأى حالة أو متغير من متغيرات

---

(1) Experimentation .
(2) Experimental Phonetics .

الدراسة . يؤكد (Plutchik, 1974:29) أيضًا على أن الدراسة التجريبية لا تكون بالضرورة دراسة آلية [1] أو معملية بل إن الطبيعة قد تعطينا ظروفًا تجريبية مثل التوائم [2] ، والحروب ، والكوارث ، ومعسكرات التركيز [3] والسجون وغيرها بناء على هذا فإننا لا يمكن تصور دراسة صوتية لا يكون فيها هذا التحكم بأى قدر قليل أو كبير ، فمثلاً إذا استحضرنا أبسط دراسة صوتية ممكنة وهى أخذ عينة كلامية من متكلم ووصفها وصفًا صوتيًا ذاتيًا [4] سماعيًا فإن علم الأصوات لابد أن يضع المتكلم فى ظروف غير طبيعية كأن يطلب منه نطق أصوات أو كلمات أو جمل محددة أو أن يدفعه لنطق المطلوب بطرق مصطنعة ولابد للمتكلم أن يتكلم ببطء كاف لعالم الأصوات حتى يستطيع أن يتعرف على الأصوات وأن يكتبها بالكتابة الصوتية . فكما يقول (Catford, 1977:119) فإنه لا يمكن معرفة الأصوات من النطق السريع الضعيف . ومن المعروف أن أغلب الأبحاث الصوتية قائمة على ما يعرف بالكلام الدقيق أو الحريص [5] الذى يتسم بالبطء بعض الشىء .

تلتصق صفة التجريبية بعلم الأصوات أيضًا نتيجة لطبيعته حيث إنه يعمل فى ظاهرة طبيعية مما جعل البعض يقربه من العلوم الفيزيائية أكثر من العلوم الإنسانية . لا يمكن إذًا وصف تخصصات علم الأصوات - إذا التزمنا بصرامة بالمعيار النظرى السابق - بالتجريبية وغير التجريبية وإنما تمثل التجريبية مقياسًا فى أدناه الدراسات الأقل تجريبية مثل الدراسات السماعية الوصفية التى ذكرناها سابقًا فى هذه الفقرة، وفى أعلاه الدراسات الأكثر تجريبية مثل تصنيع الكلام أو فى قول آخر إن التجريبية مقدار يزيد وينقص لكنه لازم لجميع الدراسات فى علم الأصوات . أما إذا أردنا

---

(1) Instrumental .

(٢) كان التوأم البشرى مصدرًا لكثير من الأبحاث فى اللغة والكلام ، ويمكن الرجوع لببليوجرافيا هذه الأبحاث على الموقع التالى :

http://ling.ohio-state.edu/~kjohnson/twinbib.html

(3) Concentration camps .

(٤) subjective ، فى مقابل موضوعى ويقصد بها الوصف السماعى دون الاستعانة بأى أجهزة علمية .

(5) Careful speech .

تصنيف تخصصات علم الأصوات التجريبية وغير التجريبية فيجب أن نحتكم إلى معايير أخرى غير المعيار النظرى السابق .

ثانيًا يدلنا تاريخ علم الأصوات وتطوره على شدة التصاق صفة التجريبية بهذا العلم . فعندما يحدد نشأة هذا العلم يذكر على الفور (Abbé Pierre-Jean Rousselot) أبرز مؤسسى هذا العلم الذى يطلق عليه فى نفس الوقت أبو علم الأصوات التجريبى (Ohala, 1997) ومخترع جهاز راسم الحركة (Kymograph) الذى ظل لفترة طويلة من أهم الأجهزة العلمية الصوتية . أيضًا ارتبطت الطفرات التى حدثت فى علم الأصوات بتطور تكنولوجيا تطبيقات العلوم الرياضيـة والفيزيائية أو بمعنى آخر بتطور[1] المادة الصوتية الخام بما تحمله المعالجة من تحكم التى هى صفة التجريبية الرئيسية . حدثت الطفرة الأولى باختراع جهاز تحليل الأصوات الطيفى أو المطياف سنة ألف وتسعمائة وخمس وأربعين (Baken and Daniloff, 1991:vii) أما الطفرة الثانية فكانت فى أوائل السبعينيات حيث ظهر الحاسب الآلى الصغير عالى الإمكانيات الذى يستطيع معالجة المادة الصوتية فى تطبيقات قوية وبتكلفة معقولة فى نفس الوقت تمت حسابة[2] علم الأصوات على حد تعبير (Fant, 1983) ، وأصبحت كل التحليلات الصوتية تتم بواسطته وفتح الطريق أمام مرحلة جديدة فى علم الأصوات التجريبى والتى نتجت عن تدخل العلوم الرياضية والهندسية بقوة فى دراسة الأصوات وأثمرت نماذج رياضية ، وخوارزميات[3] تعالج المادة الصوتية بشكل لم يكن معهودًا من قبل (سنتحدث عنها بالتفصيل لاحقًا) . الحق كما نرى أن المراجع للبحث فى علم الأصوات سيخلص غالبًا إلى الاستنتاج بترادف «علم الأصوات» و«علم الأصوات التجريبى» .

---

(1) Processing .

(٢) Computerization استخدمنا هذا المصدر على اعتبار ترجمة (Computer) بالحاسب ، وتجنبنا لفظة «حوسبة» التى تستخدم فى هذا المجال بكثرة .

(3) Algorithms .

ثالثًا فيما يتعلق بعلم الأصوات التجريبى فقد حاولنا أولاً رصد تواجد مصطلح «علم الأصوات التجريبى» فى عناوين الكتب والأبحاث فى عدة قواعد للبيانات (١) . كما يبدو من نتيجة هذا البحث (الملحق الأول) فإنه يوجد ستة عشر كتابًا بالإنجليزية ، وثمانية باللغات الروسية ، والألمانية ، والأسبانية ، وأربع أوراق علمية تحمل هذا المصطلح فى عناوينها . أما قلة عدد الأوراق العلمية فهو مفهوم لدينا حيث لا تحمل الأوراق العلمية عادة فى عناوينها أسماء الفروع الرئيسية فى العلم . ولكننا نرى أن عدد الكتب قليل خاصة أن هذه القائمة تبدأ بأول كتاب يحمل هذا الاسم «علم الأصوات التجريبى» وهو الخاص بمؤسس علم الأصوات التجريبى (Rousselot, 1901) وتنتهى بكتابى (Hayward, 1996, Lass, 1996) أى أنها تغطى ما يقرب من قرن . كذلك نجد

---

(١) أجرى البحث فى قواعد البيانات التالية :

http://www,aspensys.com/ERIC/

MELVYL Catalog شبكة مكتبات جامعة كاليفورنيا بجميع فروعها على الموقت التالى :
http://192.35.215.185/mw/mwcgi.mb

مكتبة الكونجرس الأمريكية على الموقع التالى : http://lcwen.loc.gov/cgi-bin/zgate

مكتبة أمازون على الموقع التالى : http://www.amazon.com

قاعدة بيانات (GLADIS) بجامعة (Berkeley) على الموقع التالى :
http://sunsite2.berkeley. edu: 8000

قاعدة بيانات (BIOMEDNET) على الموقع التالى : http://www.biomednet.com/db/medline

قاعدة بيانات (Book Finder) على الموقع التالى : http://www.bookfinder.com

قاعدة بيانات (STEB; Scientific and Technical Egyptian Bibliographic Database) على الموقع التالى : http://www.sti.sci.eg/

قاعدة بيانات (IRIS; Rutgers University Libraries' Information System) على الموقع التالى : http://www.iris. rutgers.edu

قاعدة بيانات (LIBRIS; Catalog of Swedish Libraries) التى تحوى جميع مكتبات السويد الأكاديمية على الموقع التالى : http://www.libris.kb.se/english/home.html

فى القائمة التى وضعتها شبكة سقراط السابق ذكرها للكتب التى تدرس فى المؤسسات الأكاديمية الأوروبية فى علم الأصوات (الملحق الثانى) ثلاثة كتب فقط فى القائمة التى جمعناها (الملحق الأول) (Lass, 1996, Lindner, 1969, Llisterri, 1991) . هذا العدد القليل من الكتب الأساسية كما نفهم يدلنا على عدم نجاح هذا التصنيف «علم الأصوات التجريبى» فى تكوين بناء نظرى يجعل له الشخصية المتميزة الواضحة .

بحثنا ثانيًا عن المؤسسات الأكاديمية التى تحمل اسم هذا المصطلح ووجدنا مجموعة علم الأصوات التجريبى (Experimental Phonetics Group) بجامعة شتوتجارت بألمانيا وشعبة علم الأصوات التجريبى بقسم علم الأصوات واللغويات بجامعة لندن (University College London) حيث توجد وظيفة أستاذ كرسى فى علم الأصوات التجريبى عمل بها لفترة طويلة عالم الأصوات الشهير (Fourcin) .

ثالثًا وجدنا فى البحث فى قاعدة البيانات الخاصة [1] بمناهج علم الأصوات والاتصال الكلامى فى أوروبا التابعة لمشروع (Erasmus) - وهو مشروع شبيه بمشروع شبكة سقراط السابق ذكرها فى نفس القسم بجامعة اسكس ولكنه سابق عليه - تسعة عشر منهجًا فى علم الأصوات التجريبى فى مرحلتى ما قبل التخرج والدراسات العليا فى إحدى عشرة مؤسسة (انظر نتائج البحث فى الملحق الثالث) . نستطيع أن نتقدر قلة عدد وانتشار هذه المناهج إذا علمنا أن قاعدة البيانات هذه مبنية على معلومات من أغلب - إن لم يكن جميع - المؤسسات الأكاديمية المعنية بتدريس علم الأصوات فى جميع البلدان الأوروبية وعددها مائة وتسع وستون مؤسسة وأن عدد المناهج فى هذه القاعدة أكثر من خمسمائة منهج . قد يكون هذا سببًا فى عدم جعل علم الأصوات التجريبى قسمًا أو تخصصًا مستقلاً من علم الأصوات فى المناهج الأساسية التى وضعها هذا المشروع فى علم الاتصال الكلامى بناء على قاعدة البيانات المذكورة (انظر الملحق الرابع) . فلم يرد مصطلح «التجريبى» سوى كجزء من علم

---

(١) يمكن الرجوع لقاعدة البيانات هذه على الموقع التالى :

http://www.kgw.tu-berlin.de/~mengel/eraschoice.html

إنتاج الكلام ، علم الأصوات الأكوستى ، وعلم الأصوات السمعى أو الإدراكى ، واكتساب اللغة الثانية .

أما بحثنا فى الشبكة الدولية فأسفر عن العثور على مناهج لعلم الأصوات التجريبى فى قسم اللغويات (Texas at Austin) (١) ، وقسم اللغويات بجامعة (Wisconsin) (٢) ، وقسم التعليم الخاص ، شعبة اضطرابات التخاطب (٣) بجامعة (Murray) (٤) ، وقسم اضطرابات التخاطب بجامعة (Auburn) (٥) ، وقسم اللغويات بجامعة (Florida) (٦) ، وقسم اللغويات بجامعة (Alberta) (٧) ، وقسم اللغويات بجامعة (California, Los Angeles) (٨) ، وقسم علوم الكلام والسمع بجامعة (Indiana) (٩) ، وقسم علم الكلام والسمع بجامعة (Illinos at Urbana Champaign) (١٠) .

رابعًا بالنسبة للمؤتمرات والندوات العلمية ، فقد بحثنا فى قاعدتين للمعلومات (١١) متخصصين فى هذا الشأن ولم نجد فيهما منذ ١٩٩٠ وحتى ٢٠٠٤ مؤتمرًا يحمل فى عنوانه «علم الأصوات التجريبى» .

---

(١) انظر موقع القسم على الشبكة :
http://www.utexas.edu/student/registrar/cat.../lin.crs.htm

(٢) انظر موقع القسم على الشبكة :
http://server.ling.wisc.edu/facstaff/urnell/561.s99.html

(3) Communication Disorders .

(٤) انظر موقع القسم على الشبكة : http://mick.murraystate.edu/edu/cdi615.htm

(٥) انظر موقع القسم على الشبكة : http://www.auburn.edu~fitchjl/index.html

(٦) انظر موقع القسم على الشبكة : http://web.lin.ufl.edu/bro9/.htm

(٧) انظر موقع القسم على الشبكة :
http:///www.registrar.ualberta.ca/previous/1.../211/142/htm

(٨) انظر موقع القسم على الشبكة : http://www.icsl.ucla.edu/~spapl/courses.html

(٩) انظر موقع القسم على الشبكة :
http://www.indiana.edu/~sphsdept/syllabi/f.../fallsy.htm

(١٠) انظر موقع القسم على الشبكة :
http://www.uius.edu/admin_manual/Courses/C_/SPSHS400.htm

(١١) انظر الموقعين التاليين على الشبكة : http://www.clark.net/pub/royfc/confer.html
و http://linguistlist.org/issues/master.html

مصطلح «علم الأصوات التجريبى» إذًا ليس متواجدًا بكثرة على الساحة الأكاديمية - إذا جاز التعبير - وأيًا كان تفسيرنا لقلة هذا التواجد فلابد لنا من تحديد لمفهومه من واقع استخدامه .

سنلخص التفصيلات الكثيرة فى هذا الشأن فى الاتجاهات العامة التالية :

١ - الاتجاه الأول يعرف علم الأصوات التجريبى كعلم جامع لكثير من تخصصات علم الأصوات ليصبح فى الحقيقة هذا المصطلح مرادفا لعلم الأصوات . يظهر هذا المفهوم فى التنوع الشديد فى تحديد المناهج الدراسية التى تحمل هذا الاسم فقد يكون المحتوى يماثل ما نعرفه عن علم الأصوات النطقى [1] أو علم الأصوات الأكوستى والسمعى [2] أو علم الأصوات بصفة عامة [3] . وقد يكون أوضح مثال على هذا الرأى كتاب (Lass, 1976) المعنون : «الاتجاهات المعاصرة فى علم الأصوات التجريبى» حيث تضم فصوله الثلاثة عشر أغلب الموضوعات المعروفة فى علم الأصوات .

٢ - الاتجاه الثانى يعرف علم الأصوات التجريبى بأنه علم الأصوات الآلى [4] إما ضمنيًا (Brosnahan and Malmberg, 1976:143, Catford, 1977, Ladefoged, 1975b, Malmberg, 1968:502, Morton 1984) أو صراحة [5] (Painter, 1979) . على الرغم من أن هذا الاتجاه يأخذ معيارًا عمليًا واضحًا فى تحديد مفهوم علم

---

(١) انظر مثلاً موقع قسم علم الكلام والسمع بجامعة (Illinois at Urbana Champaign)
http://www.uiuc.edu/admin_manual/Courses/C_../SPSHS 400.htm

(٢) انظر مثلاً موقع قسم اللغويات بجامعة (Florida) :http://web.lin.ufl.edu/bro9/.mtm

(٣) انظر مثلاً موقع قسم اللغويات بجامعة (Alberta) :
http://www.registrar. ualberta. ca/previous/a.../211.142.htm

(4) Instrumental Phonetics or Machine Phonetics .

(٥) مقدمة فى منهج تعليمى عن تحليل الكلام فى موقع الشبكة التالى :
http://www.ling.lu.se/research/speechtutorial/tutorial.html
http://lings.ln.man.ac.uk/html/mcb/expphon.html
http://www.auburn.edu/~fitchil/index.html
http://www.icsl.ucla.edu/~spapl/courses.html

الأصوات التجريبى إلا أنه لا يضيق مساحة هذا العلم أكثر من الاتجاه الأول حيث إنه من المستحيل الآن عمل أى دراسة فى علم الأصوات دون أن تكون آلية . كذلك ارتبط علم الأصوات وتاريخ تطوره إلى حد كبير بتطور الأجهزة العلمية كما ذكرنا سابقًا مما يصبغ علم الأصوات بصفة عامة بهذه الصبغة الآلية .

٣ - الاتجاه الثالث الذى يمثله أحسن تمثيل (Hardcastle and Laver, 1997)[1] فيقصر علم الأصوات التجريبى على الوسائل والإجراءات اللازمة لعمل الدراسات التجريبية التى تشمل الأجهزة العلمية وطرق استخدامها وتفسير نتائجها ، والترتيبات اللازمة لأخذ العينة اللغوية واختيار أفراد البحث وعددهم وأنواع التصميم التجريبى تبعًا لنوع الظاهرة المدروسة والطرق الرياضية والإحصائية لمعالجة البيانات الأصواتية .

كما يبدو فإنه إذا أردنا عرضًا للاتجاهات المعاصرة فى علم الأصوات التجريبى فإنه علينا أن نعرض لعدة أوجه مقسمة تبعًا للمعايير التالية :

١ - التخصص أو الموضوع (علم الأصوات النطقى ، وعلم الأصوات الأكوستى ، وعلم الأصوات السمعى أو الإدراكى) .

٢ - الأجهزة العلمية .

٣ - النماذج الرياضية للتحليل والمعالجة .

أما بالنسبة للوسائل الإحصائية فلن نعرض لها حيث إنها عامة بين جميع العلوم ولا يوجد بها شىء خاص بعلم الأصوات وكذلك الحال بالنسبة لعلم تصميم التجارب حيث لا يوجد به أيضًا شىء خاص بعلم الأصوات .

---

(١) انظر أيضًا شرحًا واضحًا لهذا المفهوم فى ملخص منهج (Experiments in Spoken Language) على الموقع التالى :

http://speech.essex.ac.uk/speech/teaching/lg 30/1g 30/-87-1 1.htm 1

٢ - الاتجاهات المعاصرة فى علم الأصوات التجريبى :

٢ - ١ هدف علم الأصوات التجريبى :

مازال علم الأصوات التجريبى فى سعى دائم منذ نشأته للإجابة عن سؤال مهم هو : ماذا يفعل الإنسان لكى ينتج ويدرك الكلام واللغة ؟ أو فى قول آخر ما العمليات التى تجرى فى مخ الإنسان أثناء إنتاج وإدراك اللغة والكلام ؟ أدرك علماء الأصوات منذ فترة طويلة أن البيانات الصوتية الأكوستية أو النطقية للكلام ليست هى العمليات الإدراكية التى تجرى فى مخ الإنسان وهو ما عبر عنه بالعبارة الشهيرة المتناثرة فى كتب الأصوات بأن العلاقة بين المرحلة النطقية والأكوستية والسمعية هى ليست علاقة واحد لواحد[1] أو علاقة خطية[2] بل هى علاقة معقدة . كذلك تداولت الكتب والأبحاث ظاهرة «متناقضة الثبات والتغير»[3] التى حيرت ومازالت تحير العلماء وهى حالة التغير المستمر للبيانات النطقية والأكوستية للوحدات الكلامية من أصوات وغيرها والتى يقابلسها ثبات مستمر أيضًا فى إدراك هذه الوحدات المتغيرة .

لم يقتصر هذا الاتجاه على علم الأصوات فقط بل نحت دراسة اللغويات منذ بدايات الخمسينيات بظهور النظرية التوليدية لتشومسكى (Chomsky) منحى معرفيًا[4] حيث وضعت هذه النظرية تفسيرًا لما يفترض حدوثه من عمليات فى مخ

---

(1) One-to-one relationship .

(2) Linear .

(3) Variability/invariance paradox.

(٤) Cognitive . على الرغم من تطابق هذه اللفظة فى الترجمة مع Perception إلا أننا فضلنا التفرقة بينهما فخصصنا الأولى المعرفى والثانى الإدراكى لأنا لاحظنا اختلافًا فى الاستخدام حيث تخصص Cognitive للعمليات المخية بينما Perception لجميع المراحل الإدراكية من بداية دخول الإشارة الصوتية الأذن حتى العصب السمعى . وقد شاع استخدام Cognitive فى السنوات الأخيرة لتقدم البحث فى العمليات المخية عما سبق وإذا سار التقدم فى هذا المجال بسرعة فإننا نعتقد أن هذا المصطلح سيزداد انتشارًا وعمومية ليشمل جميع العمليات الإدراكية (أو المعرفية) وبالتالى سيشمل Perception .

الإنسان لإنتاج وإدراك اللغة والكلام وفتحت الباب أمام البحث فى هذا الاتجاه حتى إنها تعتبر أحدثت ثورة فى علم اللغويات النفسى المعنى بدراسة النواحى الإدراكية والمعرفية للغة (Greene, 1974) .

ظهر هذا الاتجاه المعرفى بوضوح فى علم الفونولوجيا حيث ظهرت النظرية التوليدية فى الفونولوجيا كما ظهرت محاولات إيجاد سمات [1] غير السمات النطقية التقليدية تعتمد على الصفات الأكوستية التى تحاكى النمط الإدراكى للأصوات على يد جاكوبسون (Jakobson) وتشومسكى وآخرين (Chomsky, Fant, and Halle) للتفصيل فى هذا يمكن الرجوع إلى (Hyman, 1975, Hawkin 1984) ثم تعددت النظريات التى - كما نرى - هى محاولات لتفسير عمل المخ البشرى أثناء الكلام (يمكن الرجوع إلى عدد من الكتب فى هذا الشأن [2] مثل (Durand, 1990, Archangeli and Langendoen, 1997, Kaye, 1989) .

تقدم علم اللغويات (متضمنًا علم الفونولوجيا) خطوات أوسع فى هذا الاتجاه المعرفى من علم الأصوات ويرجع هذا إلى سببين : الأول الفرق فى طبيعة البحث بين العلمين من حيث كون علم اللغويات معنيًا بوحدات ونماذج تجريدية [3] بينما علم الأصوات مقيد بالمادة الفيزيائية . والثانى هو طبيعة الأسئلة التى عنى البحث الصوتى بها لفترة طويلة حيث كانت تنزع الظواهر الصوتية من النظام أو السياق اللغوى، فمثلاً

---

(1) Eeatures .

(٢) هناك موقع أرشيفى على الشبكة يحتوى على العديد من الأوراق العلمية الخاصة بنظرية الأفضلية الفونولوجية (Optimality Theory) التى تمثل تطورًا نحو الاستعانة بنتائج علم الأصوات السمعى والإدراكى فى نظرية تفسر الظواهر الفونولوجية تفسيرًا جديدًا وهو http://ruccs.rutgers.edu/roa.html وتعتبر الورقة التالية مثالاً جيدًا لتوضيح هذه الفكرة : Hayes, B. P. Phonetically Driven Phonology: The Role of Optimality Theory and Inductive Grounding .

(٣) لا نعنى بالطبع أن علم اللغويات ليس له أساس إمبيريقى على الإطلاق ولكنه أكثر انطلاقًا وأقل التصاقًا بالمادة الفيزيائية من علم الأصوات .

كان عالم الأصوات يذهب إلى المعمل ليعرف كيفية عمل الثنايا الصوتية فى حالاتها المختلفة بدلاً من دراسة كيفية عمل الثنايا الصوتية لإحداث المتغيرات الصوتية المختلفة مثل تمييز الأصوات المهموسة[1] والمجهورة[2] لمعرفة وظيفتها فى النظام اللغوى . يبدو لنا هذا بداية طبيعية فى تطور علم الأصوات حيث إن دراسة الظاهرة بمعزل عن النظام أو الكود اللغوى البشرى شديد التعقيد أسهل بكثير من وضعه فى هذا السياق كذلك فإنه من الطبيعى أن يُكون العلم المعلومات الأساسية ويبنى عليها شيئًا فشيئًا حتى يتمكن من وضع الفروض والنظريات الأكثر تعقيدًا وشمولاً . وقد يكون هذا ما دعا (Tatham, 1987) إلى المناداة بتحول فى توجهات علم الأصوات وظهور علم الأصوات المعرفى[3] . وواكب ظهور هذه الدعوة دعوة مشابهة لظهور علم الفونولوجيا التجريبى (Ohalal and Jaeger, 1986) والذى فى رأينا يتطابق فى أهدافه مع علم الأصوات المعرفى الذى نادى به (Tatham) وصار هناك اتجاه حديث يسعى إلى توحيد البحث الصوتى والفونولوجى فى إطار معرفى واحد ولكنه لم يتبلور حتى الآن فى فرع علمى واحد (راجع المراجع المذكورة فى آخر الفقرة السابقة والهوامش المصاحبة) .

٢ - ٢ الطابع الأكوستى لعلم الأصوات التجريبى :

احتلت الدراسات الأكوستية والسمعية الجزء الأكبر من علم الأصوات التجريبى فى النصف الثانى من القرن العشرين بينما لم تحقق الدراسات التجريبية النطقية نفس النجاح ولم تسهم بسهم وافر فى تشكيل النظريات الصوتية الأساسية السائدة على الرغم من أنها كانت أسبق منهما ويرجع هذا بجانب ظهور التحليل الطيفى للصوت إلى الأسباب التالية :

١ - طبيعة الجهاز الصوتى أثناء إنتاج الكلام والتى تتميز بسرعة حركات أعضاء النطق ، واختلاف التكوين من جزء إلى آخر من حيث الصلابة والشكل ونوعية

(1) Voiceless .
(2) Voiced .
(3) Cognitive Phonetics .

الحركة وسرعتها والتوافق بينها مما جعل قياس عمل الجهاز الصوتى مهمة غاية فى الصعوبة لعدم توافر التكنولوجيا اللازمة لذلك حتى وقت قريب (Stone, 1997) كذلك يتطلب القياس المعول عليه لبيانات عن الجهاز الصوتى أن يتم بطريقة غير تداخلية[1] حتى لا تتأثر بتغيرات الضغط والحرارة داخل الجهاز الصوتى ولا تؤثر فى طبيعة النطق وبالتالى فى صحة النتائج وهو ما كان غير متوافر لزمن طويل .

٢ - الاكتشاف المبكر لحقيقة أن العلاقة بين النطق والإشارة الأكوستية أو الانطباع السمعى أو الإدراك السمعى فى أعلى مستوى له علاقة معقدة جدًّا . فقد وجد مثلاً أن نفس التأثير الأكوستى أو السمعى قد يحدث نتيجة لعدة تكوينات نطقية أو أن تأثيرات أكوستية وسمعية مختلفة قد تحدث دون ملاحظة أى تغيير نطقى (انظر مناقشة هذا الموضوع فى (Lieberman, 1977) وأدى إلى ظهور نظرية العامل الكمى[2] (Stevens, 1972) والتى كانت جزءًا من تيار علمى أعطى للإشارة الأكوستية الأهمية الكبرى فى عملية التخاطب الكلامى (لمناقشة حديثة لهذا الموضوع يمكن الرجوع إلى (Stevens, 1997) .

٣ - السعى الحثيث نحو تحقيق الاتصال بين الإنسان والآلة فى تطبيقات تكنولوجية لعلوم الأصوات مثل التعرف الآلى على الكلام وعلى المتكلم وتصنيع الكلام . أدى هذا السعى إلى الاهتمام الكبير بالبحث الأكوستى والسمعى لملاءمة البيانات الأكوستية بطبيعة الحال لتحقيق هذا الاتصال .

لم يتوقف بالطبع تطور التكنولوجيا الخاصة بالبحث فى علم الأصوات النطقى فظهرت التكنولوجيا الخاصة بتصوير الجهاز الصوتى مثل الأشعة السينية (X ray) التى ترصد حركات النطق فى وضع ثابت أو متحرك (Cineradiography) ، والرسم السطحى المحسوب (Computed Tomography "CT") ، والموجات فوق الصوتية (Ultrasound) ، والتصوير بالرنين المغناطيسى (Magnetic Resonance Imaging "MRI")،

(1) Non-invasive .
(2) Quantal factor .

وتكنولوجيا تصوير الأجزاء المتحركة مثل مقياس النطق (Articulometer) بأنواعه المتعددة وغيرها (Stone, 1997) . كذلك ظهرت تكنولوجيات قياس الحركة المركبة لأعضاء النطق مثل راسم الحنك الكهربى[1] (Electropalatography "EPG") أو راسم الحركة العضلية الكهربى (Electromy graphy) (Stone, 1997) .

هناك كذلك التكنولوجيا الخاصة بقياس حركية الهواء أثناء عمل الجهاز الصوتى (Shadle, 1997, Warre, 1976) .

أما بالنسبة للتصويت[2] (عمل الثنايا الصوتية[3] أثناء الكلام) فقد رصد (Hirose, 1997) أهم الأجهزة والطرق المستخدمة فى دراسة عمل الثنايا الصوتية من التصوير بالألياف الضوئية[4] والتصوير الرقمى عالى السرعة[5] ورسم مساحة الفراغ بين الثنايا الصوتية[6] (Photoglottography) وجهاز قياس تذبذب الثنايا الصوتية (Electroglottogrraphy or Laynogoraphy) (يمكن الرجوع إلى العديد من الكتب فى هذا الشأن مثل (Code and Ball, 1948, Keller, 1971, Morton, 1984, Painter, 1979)[7] .

٢ - ٣ مراحل تطور علم الأصوات التجريبى :

٢ - ٣ - ١ المرحلة الأولى (١٩٠١ - ١٩٤٥) :

اتسمت الفترة منذ بداية القرن العشرين حتى سنة ألف وتسعمائة وخمس وأربعين بغلبة الدراسات الأصواتية النطقية الوصفية التى كانت تحمل الطابع

(١) جمع عالم الأصوات الكبير (Hardcastle) بالتعاون مع آخرين ببليوجرافيا كبيرة للدراسات التى استخدمت هذا الجهاز وهى متوافرة على الموقع التالى :
http://sls.qmces.ac.uk/pubs/epgrefs.htm

(2) Phonation .
(3) Vocal folds .
(4) Fideroptic .
(5) High-speed digital imaging of vocal fold vibration .
(6) Glottis .

(٧) هناك موقع جامع لجميع الأجهزة المستخدمة الآن فى التحليل الصوتى بجميع مستوياته وعناوين الشركات المنتجة وهو :
http://www.phon. ucl. ac. uk/home/ val

الإمبريقى[1] حيث لم يكن يوجد سوى جهاز راسم الحركة (Kymograph) الذى اخترعه (Rousselot) وكان يسجل بطريقة كيفية غير كمية ضغط الهواء الخارج من الفم والأنف أو حركة الأجزاء الخارجية من الجهاز (Ladefoged, 1997:150) الصوتى . لم يشهد علم الأصوات الأكوستى والسمعى نشاطًا يذكر فى هذه المرحلة الأولى حيث لم يظهر جهاز راسم الذبذبة (Oscillograph) الذى يرسم الإشارة الصوتية إلا فى أواخر هذه المرحلة . لم يتح هذا الجهاز سوى رسم للشكل الموجى[2] للإشارة الصوتية (انظر الشكل الأول) دون معالجة[3] من أى نوع . المعالجة التى كانت تجرى بعد هذا هى نوع من التحليل الرياضى الذى يطلق عليه تحليل فوريه (Fourier Analysis) وهو أشهر تحليل رياضى للدوال الدورية[4] إلى مكوناتها (Danilina et al., 1988:351) وأحد تطبيقات التحليلات التفاضيلية والتكاملية[5] . كان هذا التحليل يجرى بطريقة يدوية بطيئة ومرهقة على جزء بسيط من الموجة الصوتية وبالتالى كانت المحصلة صغيرة وتفتقر إلى رصد صفة من أهم صفات الكلام البشرى وهى الديناميكية أو التغير على محور الزمن .

٢ - ٣ - ٢ المرحلة الثانية (١٩٤٥ - أوائل السبعينيات) :

بدأ عصر جديد أو دون مبالغة ثورة فى علم الأصوات التجريبى فى نوفمبر ١٩٤٥ حين نشر (Potter) مقالاً فى مجلة (Science) بعنوان "Visible Patterns of Sond" معلنًا عن جهاز جديد لتحليل الأصوات سمى بمحلل الأصوات الطيفى أو المطياف تم اختراعه فى معامل بل (Bell Laboratirues) أثناء الحرب العالمية الثانية وظل سرًّا

(١) Empirical وقد تجنبنا ترجمة هذه اللفظة «التجريبية» منعًا من اختلاطها مع "Experimental" حيث إننا نقصد بالدراسات الإمبيريقية التى تعتمد على المشاهدة والملاحظة والخبرة دون الدخول فى تجارب مقننة علميًّا .

(2) Wavefrom .

(3) Processing .

(4) Periodic functions .

(5) Differentiation and Integration .

حتى انتهاء الحرب لأهميته الحربية (Baken and Daniloff, 1991:ix) . وفى عام ١٩٤٧ نشر أول كتاب يحتوى على أمثلة كثيرة لتحليلات أصوات بشرية وغير بشرية بواسطة محلل الأصوات الطيفى (Potter et al., 1947) . أتاح هذا الجهاز صورة تفصيلية ثلاثية الأبعاد لمكونات الصوت فى تحليلات متعددة مكنت العلماء من كشف كثير من متغيرات الصوت وفتحت الطريق لكم هائل من الدراسات الصوتية الأكوستية (لوصف تفصيلى لجهاز المحلل الطيفى وبعض الدراسات التجريبية التى استخدم فيها يمكن الرجوع إلى Baken and Daniloff, 1991 كذلك يضم كتابى Fry, 1967 و Lehiste, 1969 مجموعة من الأبحاث الأساسية الكلاسيكية فى هذا المجال) .

مر جهاز المحلل الطيفى للصوت نفسه بعدة مراحل تطور فيها تبعًا لتطور تكنولوجيا علوم الكهرباء فبعد أن بدأ معتمدًا على الصمامات ، صغر حجمه وتحسنت كفاءته بظهور الترانزيستور وتطور أكثر بظهور الدوائر المتكاملة . ثم جاءت الطفرة الكبيرة ببداية ظهور نظم المعالجة الرقمية للإشارة الصوتية أو التكنولوجيا الرقمية فزادت قوة المحلل الطيفى بدرجة كبيرة فيه نواح عديدة مثل كم الإشارة الصوتية التى يمكن تحليلها وسرعة التحليل وأنواع التحليل الممكنة[١] . ظل المحلل الطيفى لفترة طويلة جهازًا قائمًا بذاته حتى بداية السبعينيات حيث ظهر الحاسب الآلى الصغير القوى فتحولت المعالجة الرقمية للصوت إلى برامج[٢] وعتاد[٣] يضاف إلى الحاسب الآلى .

لم يقتصر دور المحلل الطيفى على فتحه الطريق أمام الكم الهائل من الدراسات الأكوستية التحليلية وظهور نظرية أكوستية متكاملة عن إنتاج الكلام (نظرية المصدر - الترشيح[٤] (Fant, 1960) بل ساهم أيضًا فى حدوث طفرة فى علم تصنيع

---

(١) يمكن الرجوع إلى موقع شركة KAY - وهى أشهر شركة أنتجت المحلل الطيفى - التالى على الشبكة لمعرفة أحدث نموذج من المحلل الطيفى .

http://www.kayelemetrics.com

(2) Software .

(3) Hardware .

(4) Source-Filter Theory .

الكلام ، لم يمض وقت طويل منذ ظهور المحلل الطيفى حتى أثمرت الأبحاث فى معامل (Haskins) عن جهاز يعمل عكس عمل المحلل الطيفى وهو جهاز إعادة النمط (Pattern Playback) فبينما المدخل [١] للمحلل الطيفى هو الصوت، والمخرج [٢] هو مكونات هذا الصوت أو التحليل الطيفى كان المدخل لجهاز إعادة النمط هو مكونات الصوت مرسومة باليد على ورق خاص والمخرج هو الصوت الصناعى . نشرت أولى نتائج أبحاث معامل (Haskins) عـام ١٩٥١ (Cooper et al., 1951) ثم توالت الأبحاث السمعية بعد هذا فى نفس المعامل لمعرفة أهمية أجزاء التركيب الطيفى [٣] من المكونات الذبذبية [٤] المختلفة فى الإدراك البشرى للصوت اللغوى (يمكن الرجوع إلى أهم هذه الأبحاث فى (Fry, Lehiste, 1969, 1976) . انتهت هذه الأبحاث إلى ما يعرف بنظرية مواضع الصامت [٥] التى تعطى أهمية إدراكية مختلفة إلى الأجزاء المختلفة من التركيب الطيفى للأصوات فتقسمها إلى أجزاء ثابتة تميز الصوائت وأجزاء متغيرة تميز الصوامت وأن هناك موضعًا ثابتًا لكل موضع نطق [٦] للصوامت بغض النظر عن الصائت المجاور . ظهرت بعد هذا العديد من التعديلات على هذه النظرية (Clark and Yallop, 1995:257) .

المهم فى هذا الأمر أن علم الأصوات السمعى أو الإدراكى شهد أيضًا نهضة كبيرة بدأت بظهور التحليل الطيفى واستمرت فى تصاعد مستمر حتى الآن .

لخص تقرير شامل صادر من معمل البحث فى الكلام (Speech Research Laboratory) وقسم علم النفس من جامعة إنديانا (Wright et, al., 1997) منجزات علم الأصوات السمعى ونظرياته من بداية تجارب معامل (Haskins) وحتى تاريخ صدوره ويظهر فيه بوضوح التأثير الكبير للتحليل الطيفى للصوت على مسار هذا العلم.

---

(1) Onput .
(2) Output .
(3) Spectral Structure .
(4) Formant Frequencies .
(5) Consonant Loci .
(6) Place of Articulation .

يمثل الشكل الثانى نموذجًا للشكل الموجى لجملة «هذه عينة من اللغة العربية» والتحليل الطيفى عريض المدى [١] فى الأسفل يسارًا والتحليل الطيفى ضيق المدى [٢] فى الأسفل يمينًا . يعطينا التحليل ضيق المدى معلومات كاملة عن جميع الترددات التى تُكون الموجة الصوتية المركبة بينما يؤكد التحليل عريض المدى على الحزم الترددية الهامة التى تمثلها الأجزاء الداكنة والتى تسمى بالمكونات أو المعالم الذبذبية . يعطينا هذا التحليل الطيفى فى الحقيقة معلومات مفصلة عن عنصر واحد من عناصر إنتاج الكلام وهو النطق (Aeticulation) بمعناه الخاص الذى يشير إلى تشكيل القناة الصوتية من الحنجرة إلى الشفاه إلى فراغات نتيجة لمكان النطق [٣] وهيئته [٤] بينما يعطينا معلومات أقل تفصيلاً عن حال التصويت (عمل الثنايا الصوتية أثناء الكلام) ، ودفع الهواء [٥] . فلا يمكن مثلا معرفة أنواع التصويت المختلفة بسهولة من التحليل الطيفى أو الفروق بين أنواع دفع الهواء . كذلك فإن استخراج منحنى التنغيم [٦] من التحليل الطيفى يتم بطريقة يدوية مرهقة وبطيئة بعض الشىء واستخراج منحنى الشدة [٧] يتم بطريقة كيفية وليست كمية . ولهذا تقدمت الدراسات الأكوستية والسمعية فى اتجاه واحد - هو النطق - أكثر من العنصرين الآخرين سوى دراسات مبكرة عن وقت بداية الصوت أو المقابلة بين الأصوات المجهورة [٨] والمهموسة [٩] (Voice onset time "VOT") . وعلى الرغم من ظهور تكنولوجيا أخرى خاصة بدراسة ظواهر التصويت ودفع الهواء من الناحية الأكوستية (انظر Hardcastle and laver, 1997, Lass, 1976, Morton, 1984, Painter, 1979) إلا أن الدفعة الكبرى جاءت بحلول عصر الحاسب الآلى الذى سنفصله لاحقًا .

---

(1) Broadband .
(2) Narrowband .
(3) Place of articulation .
(4) Manner of articulation .
(5) Initiation or Air stream mechanism .
(6) Intonation .
(7) Intensity .
(8) Voiced .
(9) Voiceless .

تطور علم الأصوات التجريبى هو فى الحقيقة تطور فى معالجة الإشارة الصوتية الخام - كما ذكرنا سابقًا - ونقصد بالمعالجة هنا التغيير بواسطة الأجهزة أو النماذج والتحليلات الرياضية للوصول إلى النموذج الإدراكى والمعرفى لهذه الإشارة . فبعد خمول فى المرحلة الأولى من علم الأصوات التجريبى ظهرت فى المرحلة الثانية فكرة معالجة الإشارة الصوتية بواسطة الآلة (المحلل الطيفى للصوت) بواسطة تغيير المرشحات[1] تبعًا لحدة الصوت لاستخراج المكونات أو المعالم الذبذبية . فى هذه الفترة وفى ظل التكنولوجيا التناظرية[2] لم يكن فى المستطاع تطبيق نماذج أو معادلات رياضية معقدة تحويلية للإشارة الخام سوى فى آخر هذه المرحلة حيث ظهرت نماذج من المحلل الطيفى تحول المقياس الذبذبى الخطى[3] إلى مقياس لوغاريتمى[4] .

والتحويل اللوغاريتمى هو أهم أنواع المعالجة للإشارة الصوتية الخام على الإطلاق فقد أدت التجارب الأكوستية - السيكولوجية[5] منذ وقت طويل إلى اكتشاف أن العلاقة بين الوحدات الأكوستية التى تمثل التردد[6] والشدة[7] (الهيرتز[8] والوات[9]) والوحدات السمعية أو الإدراكية التى تقابلها هى علاقة لوغاريتمية مركبة فظهرت الوحدات السمعية مثل الмل[10] التى تقابل الهرتز والديسيبل[11] التى تقابل الوات (Clark and Yallop, 1995, Ladefoged, 1996). تعددت المعادلات الرياضية

(1) Eilters .
(2) Analog .
(3) Linear .
(4) Logarithmic .
(5) Psychoacousfic .
(6) Frequency .
(7) Intensity .
(8) Hertz .
(9) Watt .
(10) Mel .
(11) Decibel .

التى تعالج تحول الهيرتز إلى مل فى محاولات للوصول إلى أدق علاقة إدراكية ممكنة (Clark and Yallop, 1995:210) احتوت كلها على تحويل لوغاريتمى من نوع أو آخر . ظهر بعد هذا وحدات أخرى مثل البارك [١] والإيرب [٢] وظهر عديد من المعادلات الرياضية التى تعالج الإشارة الأكوستية إلى مثيلها الإدراكى (انظر الملحق الخامس لبعض من هذه المعادلات كما يمكن الرجوع إلى تلخيص لهذه الاتجاهات فى Fant, 1983 ومجموع الطرق الرياضية لمعالجة فى الفصل الحادى عشر من (Varrile and Zampoli, 1998) .

٢ - ٣ - ٣ المرحلة الثالثة (أوائل السبعينيات وحتى الآن) :

لم تكن هذه المعالجات الرياضية لتظهر - أو على أقل تقدير أن تطبق - لولا ظهور الحاسب الصغير القوى فى أوائل السبعينيات والذى حوى جميع التطبيقات التكنولوجية فى البحث الصوتى بجميع اتجاهاته فنجد الآن جميع الأجهزة التحليلية والتصنيعية فى علم الأصوات تتصل بالحاسب الآلى عن طريق الطرفيات [٣] المتعددة الداخلية أو الخارجية .

بظهور الحاسب الآلى الصغير تبدأ المرحلة الثالثة والتى تتسم بالمعالجة القوية للإشارة الصوتية سعيًا - كما ذكرنا سابقًا - إلى النموذج الإدراكى أو المعرفى للكلام . فبجانب التحويلات الرياضية التى ذكرناها فى الفقرة السابقة بدأ البحث يأخذ اتجاهات أخرى حديثة فجرى قياس استجابة الغشاء الأساسى [٤] فى قوقعة الأذن الداخلية للترددات الأكوستية، وأصبح من الممكن تمثيل هذه الاستجابة فى شكل

(1) Bark .
(2) ERB .
(3) Peripherals .
(4) Basilar Membrane .
(5) Spectrogram .
(6) Cochleogram .

مماثل للصورة الطيفية [٥] التقليدية يسمى بالصورة القوقعية [٦] للصوت (انظر الشكل الثالث للصورة القوقعية لجملة «هذه عينة من اللغة العربية» مقارنة بالشكل الثانى). كذلك جرى قياس استجابة العصب السمعى ومناظرته بالصورة الطيفية فيما يعرف بالصورة العصبية [١] (Delgutte, 1997) .

وفى مشروع حديث بدأ عام ١٩٩٥ مازال مستمرًا فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا (MIT) ، قسم اللغويات [٢] اضطلع فريق من العلماء ببحث النشاط الكهربى لقشرة المخ السمعية [٣] المصاحب لعملية التعرف على الفرق بين الأصوات المجهورة والمهموسة فيما يعرف بقدرة المخ التصنيفية [٤] للأصوات رغم كونها تمثل فى الواقع - من الناحية الأكوستية - كمًّا متصلاً [٥] من التغير . فمن المعروف أن الفرق بين الأصوات المجهورة والمهموسة هو فرق فى بداية الجهر (Voice Onset Time "VOT") وليس فرقًا فى وجود الجهر من عدمه . يدرك الإنسان الأصوات مجهورة إذا كانت بداية الجهر تقل عن ٣٠ مللى ثانية [٦] ويدركها مهموسة إذا زادت القيمة عن هذا وتقل القدرة على التمييز بين الهمس والجهر بين الأصوات التى تكون قيم بداية الصوت فيها داخل - بالزيادة أو النقصان - هذا الحد الفاصل . سعى هذا المشروع إلى دراسة كيفية عمل أو مسئولية قشرة المخ السمعية عن هذه القدرة التصنيفية . وقد استخدمت تكنولوجيا متقدمة جدًّا وهى قياس المجال الكهرومغناطيسى الذى يخلقه النشاط الكهربى للخلايا بطريقة غير تداخلية عن طريق أجهزة (Magnetoencephalography Functional Magnetic Resonance Imaging "MEG" "FMRI") [٧].

---

(1) Neurogram .

(٢) يمكن الرجوع إلى موقع هذا المشروع على الشبكة : http://broca.mit.edu/mind.html.

(3) Auditory Cortex .

(4) Categorization .

(5) Continuum .

(6) Millisecond .

(٧) يمكن الرجوع إلى أمثلة للصورة الوظيفية للمخ أثناء أداء بعض الوظائف الحركية على الموقع التالى :
http://www.cmrr.drad.umn. edu/ fmri. html.

نشرت النتائج الأولية لهذا المشروع فى (Phillips et al., 1995)[1] . وقد خلص هذا البحث إلى وجود نشاط نمطى لقشرة المخ السمعية فى عملية الإدراك التصنيفى للجهر والهمس إلا أنه أكد على أن هذه النتائج لن تصبح ذات قيمة إلا إذا صاحبها تطور فى وضع فروض معرفية الطابع للنشاط الكلامى واللغوى من قبل علماء اللغة والأصوات تمكن العلماء المعرفيين[2] وعلماء علم الأعصاب[3] من التعاون اللازم للوصول لنموذج معرفى للغة والكلام .

ظهر كذلك اتجاه جديد محاولاً وضع نظام قياسى لوصف نوعية التصويت بمعرفة عدد من المتغيرات الأكوستية وركز هذا الاتجاه على تصنيف الأصوات المرضية[4] التى تحيد عن النمط الطبيعى . فعلى الرغم من ظهور أول محاولة لوضع متغير صوتى أكوستى لتحليل اضطراب الصوت فى وقت مبكر (Lieberman, 1961) إلا أن البحث فى هذا الاتجاه كان بطيئًا بالنسبة إلى البحث فى النواحى النطقية الأخرى حتى أنه لا يوجد حتى الآن نظام قياسى لوصف التصويت .

يمكن تقسيم معايير أو متغيرات وصف الأصوات المرضية أكوستيا إلى قسمين : القسم الأول يضم الملامح غير الدورية[5] التى ترصد الاضطرابات التى تطرأ على الشكل الدورى للإشارة الأكوستية والقسم الثانى يضم ملامح الضوضاء[6] التى ترصد كمية الضوضاء المضافة على الإشارة الأكوستية (Michaelis et al., 1998) .

المعيار التقليدى فى تحليل الأصوات المرضية فى القسم الأول هو معيار الاضطراب[7] وهو تحليل قصير الأمد[8] من دورة إلى دورة[9] لثبات شكل

---

(١) يمكن الحصول على هذه الورقة من الموقع التالى : http:// broca. mit. edu/Publictions. html
(2) Cognitive Scientists .
(3) Neuroscience .
(4) Pathological voices .
(5) Aperiodicity features .
(6) Noise features .
(7) Perturrbation .
(8) Short-term .
(9) Cycle-to-cycle .

الموجة[1] . وينقسم إلى جزأين : الأول اضطرابات التذبذب[2] أو الحدة والثانى اضطرابات الإزاحة القصوى[3] أو الشدة (Titze, 1994) .

المعيار التالى فى الانتشار - وينتمى إلى القسم الثانى - هو قياس نسبة الذبذبات الهارمونية أو الهارمونيات إلى الضوضاء[4] (Boersma, 1993) . فمن المعروف أن أبرز أجزاء الكلام من الناحية السمعية وهى الصوائت[5] تتكون من نسبة من الإشارة الدورية[6] الهارمونية ونسبة من الإشارة الضوضائية . الذبذبات الهارمونية هى التى تجعل من الصوت واضحًا جهوريًا ومحببًا إلى الأذن أما الضوضاء فتقلل من وضوحه وجماله . وقد أظهرت نتائج الدراسات المختلفة أن الصوت المبحوح يحتوى على نسبة أكبر من الضوضاء من الصوت الطبيعى (Colton and Casper, 1996) .

ظهرت حديثًا بعض المتغيرات الأكوستية الأخرى لوصف الأصوات المرضية والتى تستخدم خوارزميات أخرى غير الطريقة السابقة لحساب نسبة الإشارة الضوضائية إلى الإشارة الهارمونية (Michaelis at al., 1998) .

كان حصاد هذه الدراسات - بجانب زيادة البناء النظرى للموضوع بالطبع - بعض الوسائل التشخيصية الإكلينيكية من أشهرها ما يعرف بالتحليل الطيفى للصوت[7] . وهو رسم بيانى - يتم بواسطة الحاسب الآلى - يمثل فيه المحور الرأسى الشدة[8] والمحور الأفقى التذبذب أو الحدة .يطلب من المريض أن ينطق صائتًا بأقل شدة ممكنة إلى أقصى شدة يستطيعها . ترسم البيانات الخاصة بالمريض تلقائيًا بالصفات القياسية الطبيعية أو رصد تطور حالة المريض فى أطوار العلاج المتتابعة (Arlinger and Titze et al., 1993 , Kilngholz, 1993) .

---

(1) Waveform .

(٢) Frequency perturbation والمصطلح عليه فى الإنجليزية : Jitter

(٣) Amplitude والمصطلح عليه فى الإنجليزية : Shimmer .

(4) Harmonic-to-Noise ration .

(5) Vowels .

(6) Periodic .

(7) phonetogram of Voice Range Prrofile .

(8) Intensity .

قدم ما يعرف بالرسم التخطيطى للبحة[1] وهو نوع من أنواع التقييم للصوت القائم على متغيرات أكثر تعقيدًا من التحليل الطيفى للصوت . يمثل المحور الرأسى فى هذا الرسم عنصر الضوضاء والمحور الأفقى عنصر الاضطرابات غير المنتظمة[2] والعنصران محسوبان بمعادلات رياضية غير بسيطة . يهدف هذا الرسم التخطيطى إلى وضع تقييم سريع للصوت ومدى بعده عن النمط الطبيعى .

على الرغم من هذا مازالت نتائج المحاولات الساعية لتعريف المتغيرات الأكوستية اللازمة لوصف الأصوات المرضية غير واضحة بل فى بعض الأحيان متضاربة ويظل إيجاد الإجراءات الأكوستية المناسبة وتفسيرها مشكلة تنتظر الحل (Michaelis et al., 1998) .

بجانب ما أضاف الحاسب الآلى من إمكانية معالجة كم كبير من البيانات فى دقة وسرعة مما مكن من وجود الأبحاث السابق ذكرها، وكان لظهوره بالطبع أثر على البناء النظرى لعلم تحليل الأصوات . فظهر فرع من المعرفة يسمى بالمعالجة الرقمية للإشارة (الصوتية بالطبع) (Digital Signal Processing) وظهر أول كتاب جامع لهذا الفرع فى أواخر السبعينيات (Rabiner and Schjager, 1978) (يمكن الرجوع إلى بعض الكتب الحديثة التى تقدم المعالم الرئيسية لهذا العلم مثل : (Deller et al, 1993, Emmanuel and Jervis, 1993)[3] . ولا يكاد يوجد كتاب من كتب علم الأصوات الحديثة إلا ونجد فيه قسمًا عن هذا الفرع (Clark and Yallop, 1995, Ladefoged, 1996, Liljencrants, 1997) يحتوى هذا الفرع من المعرفة على نقاط اختلفت بطبيعة الحال اختلافًا كبيرًا عما نجده فى علم الأصوات التقليدى بشأن تحليل الأصوات ، فنجد مثلاً فى موضوعاته :

---

(1) Hoarseness diagram .

(2) Irregularity component .

(٣) هناك تلخيص رائع لهذا الفرع من المعرفة يمكن الحصول عليه من الموقع التالى :
http://svr-www.eng.cam.ac.uk/~ajr/Speech Analsysis

١ - نظرية التمثيل (Sampling Theory) وتتعلق بكيفية تحويل الإشارة التناظرية إلى مثيلها الرقمى وأنواع المرشحات .

٢ - أنواع التحليل الرقمى مثل تحليل بواسطة مجموعة من المرشحات (Filter Bank Analysis) ويتضمن التحليل الطيفى الرقمى ومقاييس التردد غير الخطية (Non-linear Frequency Scales) .

٣ - تحويل فوريه الرقمى (Digital Fourier Transform) أو تحويل فوريه السريع (Fast fourrier Transform) وهو نموذج رياضى معدل من تحليل فوريه التقليدى ويتضمن نقاطًا متعددة مثل أنواع النوافذ (Windows) التى تقسم الإشارة الصوتية لتحليلها وتحليل المقلوب اللوغاريتمى للصورة الطيفية (Capstral Analysis) وتحليل التعلق الذاتى من تحليل فوريه السريع (The Autocorrelation from the FFT) .

٤ - تحويل (Wavelet) وهو بديل من بدائل تحويل فوريه .

٥ - تحويل Z (Z.Transform) وهو كذلك بديل من بدائل تحويل فوريه السريع .

٦ - التحليل الخطى التوقعى (Linear Prediction Analysis "LPC") وهى طريقة لاستخراج المعالم الذبذبية للإشارة الدورية مباشرة من الشكل الموجى تبعًا لعدة معايير .

٧ - التحليل الخطى التوقعى الإدراكى (Perceptual Linear Prediction) وهى من أحدث التعديلات على التحليل الخطى التوقعى لاستخراج المعالم الذبذبية وهى مزيج من تحويل فوريه الرقمى والتحليل الخطى فيما يعتقد بأنه يمثل الانطباع الإدراكى عن المعالم الذبذبية أكثر من التحليلات السابقة .

٨ - تحليل المكونات الذبذبية وطرق تتبع والتقاط القمم (Peak Picking) .

٩ - تحليل الجهر (Voicing Analsys) أو استخراج قسم التردد الأساسى [١] باستخدام الطرق المختلفة مثل التعلق الذاتى (Autocorrelation) والتوقع الخطى والمقلوب اللوغاريتمى (Cepstrum) ودرجة تعدى الصفر (Zero-Crrossin rate) .

١٠ - قضايا فنية هندسية متعلقة بكيفية تشفير الكلام (Speech Coding) لمقابلات رقمية بدرجات متفاوتة من الدقة حسب الأغراض التحليلية المطلوبة .

لا نستطيع أن نقول إن علم المعالجة الرقمية للإشارة الصوتية قد غير من المفاهيم الأساسية فى تحليل الأصوات وخصائصها فكما نلحظ ما زالت نفس المتغيرات التى نبحث عنها قائمة مثل قيم التردد الأساسى والمعالم الذبذبية والتكوين الهارمونى الذبذبى [٢] للموجة ولكن حدثت التغيرات فى السرعة والدقة والقدرة الأكبر على استخراج هذه المتغيرات وبالطبع معالجتها بنماذج رياضية قوية متنوعة للوصول للنمط الإدراكى المنشود .

تحتوى برامج تحليل الأصوات بواسطة الحاسب الآلى الآن على إمكانيات ضخمة لإصدار تحليلات متنوعة للإشارة الصوتية . يمثل الأشكال الرابع والخامس والسادس أنواع التحليلات التى يستطيع إنتاجها واحد من أبسط البرامج المتخصصة (Speech Analyzer 1.06a) [٣] لجملة «هذه عينة من اللغة العربية» (الشكل الرابع) والصائت [e:] (الشكلان الخامس والسادس) فنجد فى الشكل الرابع الشكل الموجى فى النافذة العليا إلى اليسار ثم بالترتيب نزولاً من اليسار إلى اليمين تحليل الإزاحة القصوى [٤] (Magnitude) وهى القيمة الأكوستية المناظرة لارتفاع الصوت [٥] ثم تحليل عبور الصفر (Zero-Crossing) الذى يبين الفرق بين الأصوات فى الجهر والهمس بصورة تفصيلية ثم تحليل التردد الأساسى الخامس ثم نفس التحليل مع إزالة

(1) fundamenfal frequency of F0 .
(2) Harmonic Frequencies .
(٣) راجع موقع الشركة المنتجة : http://www.jaars. org/icts/software. htm
(4) Amplitude .
(5) Loudness .

التغيرات الحادة غير الضرورية بواسطة مرشح خاص (Median pitch Cepstral filter) ثم تحليل أخير لمواقع التغير فى تذبذب الثنايا الصوتية (Change) والذى يفيد مثلاً فى دراسة الصوت المرضى الذى قد يصاحبه تغير حاد فى التذبذب .

يمثل الشكل الخامس الصائت [e:] وهو الصائت الثانى فى الصوائت الرئيسية القياسية[1] تمثل النافذة العليا الشكل الموجى للصائت أما الشكل الثانى يسارًا فيمثل الصورة الطيفية بواسطة تحليل فوريه السريع وتظهر عليه فى خطوط رفيعة المكونات الذبذبية تبعًا للتحليل التوقعى التشفيرى ثم يمينًا التحليل الثنائى الأبعاد للمكونات الذبذبية (Power Spectrum) للجزء المحصور بين المؤشرين وفى هذه النافذة يمثل المنحنى الحاد المكونات الذبذبية جميعها بينما يمثل المنحنى الأملس (Smooth) المعالم الذبذبية فقط .

يمثل الشكل السادس فى النافذة العليا موقع المعلمين الذبذبيين الأول والثانى فى الفراغ الأكوستى القياسى بعد استخلاصهما ورسمهما آليًّا لمعرفة موقع هذا الصائت ثم صورة ثلاثية الأبعاد لموقع هذا الصائت فى الفراغ الأكوستى من خلال المعالم الذبذبية الثلاثة الأولى .

أما برنامج مثل (Praat 3.8)[2] فيتيح عددًا هائلاً من التحليلات المتقدمة للغاية والتى منها إمكانية تصنيع الكلام تبعًا لمعايير رقمية يحددها المستخدم . تتيح برامج أخرى مثل (Computerized Speech Lab) من إنتاج شركة (KAY elemetrics)[3] إمكانية تصنيع الكلام بطرق بسيطة جدًّا وغاية فى الكفاءة مثل إدخال أرقام المعالم الذبذبية والتردد الأساسى أو حتى بطريقة الرسم البيانى على شاشة الحاسب الآلى

(1) Cardinal Vowels .

(٢) وهو برنامج طوره عالم أصوات فى معهد العلوم الصوتية فى جامعة أمستردام ويوزعه على علماء الأصوات فى العالم بعد اتصال شخصى به على أساس الاستخدام الفردى فقط . وقد أعطى كاتب هذا البحث النسخة الأخيرة منه .

(٣) يمكن الرجوع إلى موقع الشركة التالى : http://www.kayelemetrics. com

بواسطة الفأرة[1] فى طريقة تمثل تطور الجهاز إعادة النمط القديم (Pattern Playback) السابق ذكره .

يجمع كتاب (Varile and Zampolli, 1998) [2] أحدث الاتجاهات فى تكنولوجيا اللغة البشرية أو معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing) أو ما يعرف بهندسة اللغة[3] ويظهر من خلال هذا الكتاب مدى التأثير الكبير الذى أحدثه الخاسب الآلى حتى أصبحت لفظة تكنولوجيا الحديثة على فوائدها العملية بل إنها كانت الحافز فى كثير من الأحيان على البحث فى اتجاهات جديدة لم يكن البحث فيها ممكنًا من قبل كما إنها كانت المختبر لكثير من النماذج والتحليلات الرياضية التى لم يكن من الممكن سبر غورها قبل ظهور هذه التكنولوجيا . وتتلخص هذه الاتجاهات فى الآتى :

١ - إدخال اللغة المنطوقة (Spoken Language Input) التعرف الآلى على اللغة والمتكلم والكلام (Language, speaker, and speech recognition) .

٢ - إخراج اللغة المنطوقة (Spoken Language Output) أو تصنيع الكلام وهذا الفرع هو أقدم فروع تكنولوجيا الكلام . ويتضمن هذا الفرع بجانب المحاكاة النطقية للجهاز الصوتى البشرى طرقًا جديدة للتصنيع نتجت مباشرة من تقدم علوم الحاسب الآلى مثل تحويل النص إلى كلام (Text-to-Speech) من خلال التصنيع الآلى بواسطة القواعد (Speech Synthesis by rule) .

---

(1) Mouse .

(٢) يمكن الحصول على نسخة من هذا الكتاب من على الموقع التالى :
http:// cslu. cse. ogi. edu//HL Tsurrvey/HL Tsurvey. html.

(٣) يوجد هذا الفرع من التخصص إما كجزء من أقسام أو معاهد (مثلاً فى جامعة Brighton ، معهد تكنولوجيا المعلومات) أو كقسم مستقل (قسم هندسة اللغة فى جامعة العلوم والتكنولوجيا فى Manchester) أو كمجموعة بحثية (مثلاً المجموعة البحثية فى اللغويات الرياضية وهندسة اللغة بجامعة Rovira I Virgili فى أسبانيا) . يمكن الرجوع إلى ملخص لهذا التخصص على الموقع التالى :
http://www.linglink. lu/le/en/broch/harness. html

٣ - إدخال اللغة المكتوبة (Written Language Inpurt) ويتضمن نظم تحويل الحروف إلى معلومات رقمية (Scanning) ، والتعرف على الحرف (Character recognition) والنماذج اللغوية المتعلق بهذا المجال ، ونظم تحليل الصورة (Image Analysis) لمعرفة تضاريسها - إذا صح التعبير - البيانية .

٤ - التحليل والفهم اللغوى (Language Analysis and Understanding) وهى تتضمن التحليل النحوى والصرفى الآلى للغة .

٥ - إنتاج اللغة (Language Generation) وهذا الجزء معنى بكيفية جعل الحاسب الآلى قادرًا على إنتاج نص لغوى طبيعى عالى الأداء من مجموعة من المعلومات ؛ فى محاولة لمحاكاة القدرة البشرية الطبيعية على إنتاج اللغة .

٦ - التعددية اللغوية (MultiLinguality) ويتضمن الترجمة الألية (Machine Translation) .

٧ - الوسائط المتعددة (Multimodality) وهو فرع من البحث يهتم ليس بمعالجة ومحاكاة القدرة البشرية لإنتاج وفهم اللغة فقط عن طريق الكلام والكتابة بل عن طريق محاكاة الوجه البشرى أثناء الكلام وعمل نماذج له تساعد على معرفة دور هذا المتغير (المتغير البصرى) فى إنتاج وفهم الكلام .

٨ - موارد اللغة (Language Resources) ويقصد بها تكوين مجموعات ضخمة من بيانات عن اللغة فى شكل يمكن قراءته آليا (machine readable) لتستخدم فى بناء ، وتحسين ، وتقييم نظم وخوارزميات اللغة والكلام الطبيعيين . تضم هذه البيانات المجموعات الكاملة عن اللغة المكتوبة والمنطوقة (Spoken Corpora (Written and ، وقواعد بيانات المفردات (Lexical Databases) .

٣ - الخاتمة :

ذهبنا فى هذه المراجعة للاتجاهات المعاصرة فى علم الأصوات التجريبى إلى تقسيم تطور هذا العلم إلى ثلاث مراحل : الأولى من أوائل القرن العشرين - تحديدًا عام ألف وتسعمائة وواحد - إلى ألف وتسعمائة وخمسة وأربعين ، الثانية من عالم ألف وتسعمائة وخمسة وأربعين إلى أوائل السبعينيات ثم من أوائل السبعينيات حتى الآن.

تم هذا التقسيم بناء على معيارين : الأول ظهور تكنولوجيا متطورة فتحت الطريق لتكوين بناء نظرى متطور فى هذا العلم ، والثانى التطور فى معالجة الإشارة الصوتية الخام .

المرحلة الأولى فى التطور (١٩٠١ - ١٩٤٥) مرحلة خاملة نسبيًا حيث كانت تكنولوجيا تحليل وتصنيع الكلام بدائية . تتسم هذه المرحلة بسيادة جهاز اسم الحركة (Kymograph) على يد مخترعه العالم الفرنسى (Rousselot) المقلب بأبى علم الأصوات التجريبى . اتصفت هذه المرحلة أيضًا بالضعف فى معالجة الإشارة الصوتية الخام حيث لم يمكن تحليل الشكل الموجى للإشارة الصوتية إلى مكونات الذبذبية إلا فى أواخر هذه المرحلة عندما ظهر جهاز راسم الذبذبية (Oscillpgraph) وتطبيق تحليل فوربيه الرياضى (Fourier Analysis) بطريقة يدوية مجهدة وبطيئة جدًا . يمكن أن نطلق على هذه المرحلة مرحلة الشكل الموجى للصوت .

المرحلة الثانية (١٩٤٥ - حتى أوائل السبعينيات) أو عصر النهضة - إذا صح التعبير - فى علم الأصوات التجريبى بدأ بظهور جهاز التحليل الطيفى للصوت أو المطياف (Spectrograph) حيث انطلقت الأبحاث فى علم الأصوات الأكوستى والسمعى أو الإدراكى إلى آفاق أرحب . وضعت فى هذه المرحلة أسس النظرية الصوتية الأكوستية عن إنتاج الكلام والتى لم تتغير كثيرًا حتى الآن والتى أسست فكرة أن الإشارة الصوتية الخام ليست هى ما نسمعه أو ندركه تمامًا بل إن هناك علاقة معقدة تربط إنتاج وإدراك الكلام وبالتالى أظهرت بوضوح حاجة البحث فى علم

الأصوات إلى البحث عن معالجة للإشارة الصوتية يحولها إلى مثيلها الإدراكى . فى قول آخر ساهمت هذه المرحلة بجانب وضع أسس النظرية الأكوستية فى توجيه البحث فى علم الأصوات التجريبى فى المرحلة الثالثة . يمكن أن نطلق على المرحلة الثانية مرحلة التحليل الطيفى .

المرحلة الثالثة بدأت فى أوائل السبعينيات مواكبة لظهور الحاسب الآلى الصغير القوى والقادر بالعمليات اللازمة لمعالجة الإشارة الصوتية . وفتح الطريق أمام البحث فى النماذج الرياضية والخوارزميات التى تتيح معالجة أكثر تقدمًا وتعقيدًا مما سبق . وعلى الرغم من أن النظرية الأكوستية لإنتاج الكلام بمتغيراتها وعلاقاتها التى وضعت فى مرحلة التحليل الطيفى لم تجد بديلاً حتى الآن إلا أن هناك تفاصيل كثيرة جاءت فى المرحلة الثالثة تحمل أساس نظرية جديدة عن إنتاج الكلام يصح أن نسميها النظرية الإدراكية أو المعرفية لإنتاج الكلام . مقدمات هذه النظرية جاءت من نتائج البحث عن البدائل الإدراكية فى المقام الأول والمعرفية فى المقام الثانى للوحدات والتحليلات الأكوستية . ونتيجة لطبيعة المنطق الذى يعمل به الحاسب الآلى كانت النماذج الرياضية هى أصلح وأسهل مداخل يمكن له أن يفهمها . من هنا جاءت الإسهامات الرئيسية فى التحليل الصوتى فى هذه المرحلة من المهندسين أو المتخصصين فى الرياضيات والفيزياء وظهر نتيجة لهذا فرع من التخصص يسمى هندسة اللغة (تشكل هندسة اللغة المنطوقة جزء منها) ويمكن أن نطلق على هذه المرحلة مرحلة هندسة اللغة .

بعد قرن كامل تقريبًا من البحث التجريبى للوصول إلى النظرية الإدراكية أو المعرفية لإنتاج الكلام مازالت هذه النظرية بعيدة المنال حيث لم يستطع العلماء بعد سبر غور المخ البشرى ومعرفة العمليات التى تجرى بداخله ولا يزال إدراك الكلام عملية معقدة جدًّا يصعب حصر متغيراتها ولكن على أى حال فالقرن القادم هو قرن البحث الإدراكى والمعرفى للكلام وفى ظل التسارع الكبير فى التطور التكنولوجى فمن الممكن توقع الوصول إلى هذه النظرية فى القرن القادم .

المراجع

Aberceombie, D. 1978. Elements of General Phonetics . Edinburgh: Edinburgh University Press .

Arvhangeli, D. and D. T. Langendoen (eds.). 1997. Optimality Theory: An Overviw. Oxford: Blackwell .

Arliner, R. and F. Kilngholz. 1993. Quantitative Evaluation of Phonetortams in the Case of Functonal Dysphonia. Journal of Voice, 2.98 - 110 .

Baken, R. J. and R. G. Daniloff (eds.) 1991. Readings in Clinical Spectrographeech. San Diego: Singular Publishing Group, Inc .

Bloothooft, G., V. Hazan, J. Llisterri, and D. Huber. 1995. European Studies in Phonetics and Speech Communication. Utrecht: OTS Publications .

Boersma, P. 1993. Accurate Short-Trm Analysis of the Fundamental Frequency and The Harmonics-To-Noise Ratio of A Sampled Sound . Proceeings of Institute of Phonetic Siences, University of Amsterdam, 17:97-110.

Brosnahan, L. F. and B. Malmberg. 1976. Introduction to Phonetics Cambridge : Cambridge University Press .

Catford, J. C. 1998. A Practical Introduction to phonetics. Oxford: Clarendon .

Catford,, J. C. 1977. Fundamental Problems in Phonetics Bloomington: Indiana University Press .

Channon, R. and L. Shockey (eds.) 1987. In Honor of Ilse Lehiste. Dordrecht: Foriș Publications .

Clad, J. and C. Yallop. 1995. An Introduction to Phonetics and Phonology. Oxford: Blackwell .

Coloton, R. and J. Casper. 1996. Understanding Vouce Problems: A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment. Baltimore: Williams & Wilkins .

Crystal, D. 1987. A Dictionary of Linguistics and Phonetics. Oxford: Basil Blackwell ltd .

Cooper, FF. S., A. M. Liberma, and J. M. Borst. 1951. The Intercinversuin of Audible and Visible Patterns as a Basis for Research in the Perception of Speech. Processdings of the National Academv of Sciences, 37:318-22 .

Danilina, N. I., N. S. Dubrovskaya, O. P. Kvasha, and G. L. Smirnov. 1988. Computational Mathematis. Moscow: Mir Publishers .

Deller, J. R., J. G. Proakis, and J. H. L. Hansen 1993. Discrete-Time Processing of Speech Signals. New York: Maxyell Macmillan International .

Delgutte, B. 1997. Auditory Neural Processing of Speech. In Hardcastle and Laver (eds.). 1997, pp. 507-538.

Denes, P. B. and E. E. David (eds.) 1972. Human Communication: A Unified View. New York: McGraw Hill .

Durand, J. 1990. Generative and Non-Linear Phonology. London: Longman .

Emmanuel, C. I. And B. W. Jervis. 1993. Digital Signal Processing: A Practical Approach. Now York: Addison-Wesley .

Fant, G. 1960. Acoustic Theory of Speech Production. The Hauge .

Fant, G. 1983. Phonetica and Speech Technology. STL. OPSR, 2-3: 20-35.

Fant, G. 1998. Half a Century with Speech Science. TMH-OPSR, 3:1-5 .

Fry, D. B. (ed.) . 1976. Acoustic Phonetics: A Course of Basic Readings. London: Cambridge University Press .

Greene, J. 1974. Psycholinguistics. London: Penguin .

Hardcastle. W. J. and J. Laver (eds.). 1997. The Handbook of Phonetic Sciences. Oxford: Blackwell Publishers .

Hartmann, R. R. K. and F. C. Stork. 1976. A Dictionary of Lanugage and Linguistics. London: Applied Science Publishers Ltd.

Hawkings, P. 1984. Introducing Phonology. London: Hutchinson & Co .

Heffiner, R. M. S. 1969. General Phonetics. Madison: University of Wisconsin Press .

Hyman, L. M. 1975. Phonology. Theory and Analysis. New York: Holt .

Kaye, J. 1989. Phonology: A Cognitive View. London: Erlbaum .

Keller, K. C. 1971. Instrumental Artuculatory Phoneics: an Introduction to Techniques and Result. Summer Institute of Linguistics publication in linguistics, University of Ihklahome, on. 31 .

Ladefoged, P. 1971. Preliminarries to Linguisti Phonetics. Chicago: University of Chicago Press .

Ladefoged, P. 1975a. A Course in Phonetics. New York: Harcourt, Brace, Jovanich .

Ladefoged, P. 1975b. Three Areas of Experimental Phonetics : Stress and Respiratory Activity, The Nature of Vowel Quality, Units in the Perceptioni and Production of Speech. London: Oxford University Press.

Ladefoged, P. 1995. Teahing Phonetics. Proceedings of the XIIth. International Congress of Phonetic Sciences. 1:432-433 .

Labefoged, P. 1996. Elements of Acoustic Phonetics. Chicago : The University of Chiago Press .

Ladefoged, P. 1997. Instrumental Techniques for Linguistic Phonetic Fieldwork. In Hardcastle and Laver (eds.). 1997 .

Lass, N. (ed.). 1976. Contermporary Issues in Experimental Phonetics. New York: Academic Press .

Laver, J. 1994. Principles of Phonetics . Cambridge : Cambridge University Press .

Malmberg, B. (ed.). 1968. Manual of Phonetics. Amsterdam: North-Holland Publishing Company .

Lehiste, I. (ed.). 1969. Readings in Acustic Phonetics. Massachusetts: The M. I. T. Press .

Lieberman, P. 1961. Perturbation in Cocal Pitch. J. Acoust. Soc. Am., 33:597-603 .

Lieberman, P. 1997. Speech Physiology and Acoustic Phonetics: An Introduction. London: Coliier Macmillan Publishers .
Liljencrants, J. 1997 . Speech Signal Processing . In Hardcastle and Laver (eds.). 1997, pp. 697 - 720 .
Michaelis, D., M. Fröhlich and H. W. Strube. 1998. Selection and Combination of Acoustic Features for the Desctiption of Pathologic Voices. J. Acoust. Soc. Am., 3 : 1628 - 1639 .
Malmberg, B. (ed.). 1968. Manual of Phonetics. Amsterdam : North-Holland Publishing Company .
Morton, K. 1984. Experimental Phonology and Phonetics. Internet edition: http:// speech. essex. ac. uk/ speech / pubs / books / exp - phon - phon - Exp-Phon.html
O'Connor, J.D. 1974. Phonetics. London: Penguin .
Ohala, J. anmd J. J. Haeger (eds.). 1986. Experimental Phonology . Orlando: Academic Press .
Ohala, J. 1997. The Relation between Phonetics and Phonology. In Hardcastle and Laver (eds.), 674 - 694 .
Painter, C. 1979. An Introduction to Instrumental Phonetics . Baltimore: University Park Press .
Phillips, C., A Marantz, M. Mc Ginnis, D. Pesetsky, K. Wexler, E. Yelling, D. Poeppel, T. Roberts, and H. Rowley. 1995. Brain Mechanisms of Speech Perception: A Preliminary Report. MIT Working Papers in Linguistics 26 : 1 - 39 .
Plutchik, R. 1974. Foundations of Experimental Research. New York: Harper & Row .
Potter, R. K., G. A. Kopp, and H. G. Kopp. 1947. Visible Speech. New York: Bell Telephone Laboratories .
Rabiner, L. R. and R. W. Schafer. 1978. Digital Processing of Speech Signals. New Jersey: Prentice Hall .
Roach, P. 1992. Introducing Phonetics. : London: Penguin .

Shadle, C. H. 1997. The Aerodynamics Of Speech. In Hardcastle and Laver (eds.). 1997 .

Stevens, K. N. 1972 Quantal Nature of Speech: Evidence form Articulatory - Acoustic Data. In denes, P. B. and E. E. David (eds.). Human Communication : A Unified View, pp. 51-66. New York: McGraw Hill .

Stevens, K. N. 1997. Articulatory-Acoustic-Auditory Relationships. In Hardcastle and Laver (eds.). 1997 . pp. 463 - 506 .

Stone, M. 1997. Laboratory Techniques for Investigatin Speech Artculation. In Hardcastle and Laver (eds.). 1997 .

Tatham, M. 1987. Congitive Phonetics - Some of the Theory . Reproduced from Channon, R. anmd L. Shockey (eds.). 1987, pp. 271-276. Internet edition: http:// speech. essex. ac. uk / speech / archive / cph - th / cph - th. html .

Titze, I. R. 1994. Principles of Voice Production. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Titz, I. R., D. Wong, M. Milder, S. Hensley, L. ramig and N. Pinto. 1993. Comparison between Clinician-assisted and Fully Automated Procedures of Obtaining a Voice Range Profile. NCVS Status and Progress Report, 5 : 53 - 59 .

Trask, R. L. 1996. A Dictionary of Phonetics and Phjonology . London: Routledge .

Varile, G. and A. Zampoli. 1998. Survey of the State of the Art in Human Language Technology (Studies in Natural Language Processing) . Cambrridge : Cambridge University Press .

Warren, D. W. 1976. Aerodynamics of Speech Production. In Lass. (ed.). 1976 .

Wright, R., S. Frisch, and D. B. Pisoni. 1997. Research on Spoken Language Processing : Speech Perception. Progrress Report . 21 : 1 - 49.

Shunnaq, A. "Problems in Translating Arabic Texts into English," in A. Shunnaq et.al (eds.,) Issues in Translation. Jordan: Irbid National Universtiy. pp. 33-52.

Simpson, P. Language through literature. London: Routledge.

Uchida, S. 1997. "Immediate Contexts and Reported Speech". UCL Working papers in Linguistics 9.
www.phon.ucl.ac.uk/home/pub/wpl/97 papers/uchida.pdf

Yule, G. 1996. The Study of Language. [second edition]. Cambridge: Cambridge University Press.

Zouhair Maalej. "Universla Grammar in Translation Pedagogy".
http://www.yahoo.com/bin/quer?p=univ .... + pedagogy

Grice, H. 1975. "Logic" and Conversation". In P. Cole and J. Morgan (eds.,) Syntax and Semantics III: Speech Acts. New York: Academic Press pp. 41-58.

House, J. 1977. A Model for Translation Quality Assessment. Tubingen: Gunter Narr.

Hu, Y. 2000. "The Sociosemiotic Approach and Translation of Fiction". Translation Journal 4, No. 4, October 2000. http://www.accurapid.com/journal.

Kalisz, R. 1993. "Different Cultures, Different Languages, and Differnet Speech Acts Revisited". Papers and Studies in Contrastive Linguistics 27. pp 107- 118.

Leech, G. 1983. Principles of Pragmatics. Cambridge: Cambridge University Press.

Leech, G. 1992. "Pragmatic Principles in Shaw's You Never Can Tell". In M. Toolan (ed.,) Language, Text and Contex: Essays in Stylistics. London: Routledge. pp. 259-278.

Leech, G. and M. Short. 1981. Style in Fiction. London: Longman.

Leonardi, V. 2000. "Equivalence in Translation: Between Myth and Reality". Translation Journal 4, No. 4, October 2000. http://www.acurapid.com/journal.

Levinson, S. 1983. Pragmatics. Cambridge: Cambridge University Press.

Mahfouz, N. 1979. The Thief and the Dogs. Published by Maktabat Misr, Cairo Translated by Trevor Le Gassick and M. M. Badawi, The American University in Cairo Press, Cairo 1984.

Nida, E. and C. Taber. 1982. The Theory and Practice of Translation. Leiden: E.J. Brill.

Obeidat, H. 1998. "Stylistic Aspects in Arabic and English Translated Literary Texts: A Contrastive Study. Meta XL III. www.erudit. org/erudit/meta/v4sn03/obeidat/obeidat.pdf

Segal, E. "Deixis in Short Ficion: the Contribution of Deictic Shift Theory to Reader Experience of Literaery Fiction". http://cas-courses. buffalo.edu/classes/segal/2472000/IA93-10p.htm

Short, M. 1996. Exploring the Language of Poems, Plays and Prose. London: Longman.

Austin, J. 1962 [1975]. How To Do Things With Words. Oxford: Oxford University Press.

Aziz, Y. 1993. "Explicit and Implicit Reference in Arabic-English Translation" Babel 39, No. 3 pp. 129-150.

Aziz, Y. 1998. "Translation and Pragmatic Meaning". in A. Shunnaq et al. (eds.,) Issues in Translation. Jordan: Irbid National University. pp. 119-141.

Baker, M. 1992. In Other Words: A Coursebook on Translation. London: Routhledge.

Banthahilla, A. and E. Davies. 1989. "Culture and Language Use: A Problem for Foreign Language Teaching". IRAL 27, No. 2. p. 102.

Catford, J. 1965. A Linguistic Theory of Translation: An Essay on Applied Linguistics. Oxford: Oxford University Press.

Crystal, David. 1991. A Dictionary of Linguistics and Phonetics. London: Blackwell.

El-Gamal, A. 2000. Preserving Presupposition in the English Translation of Naguib Mahfouz's Midaq Alley, Miramar, and Fountain and Tom. An Unpublished Dissertation, Faculty of Languages (Al-Alsun).

Enani, M. 1997. Fan al-Tarjama (The Art of Translation). Cairo: The International Egyptian Company - Longman.

Enani, M. 2000. On Translating Arabic: A Cultural Approach. Cairo : G.E.B.O.

Farghal, M. and R. Naji. 2000. "Translational Miscues in Modern Arabic Verse: A Case Stucy" . International Journal of Arabic-English Studies 1:1. PP. 53-72.

Farghal, M. and A. Borini. 1998. "Pragmalinguistic Failure and the Translatability of Arabic Politeness Formulas into English: A Case Study of Mahfouz's Awlad Haritna", in A. Shunnaq et.at (eds.,) Issues in Translation. Jordan: Irbid National University. pp. 143-168.

Gaad, E. 1999. "The Translator as a Cultural Insider: Issues and Dilemmas". Proceedings of the Fifth International Symposium on Comparative Literature 15th - 17th, December 1998, University of Cairo. pp. 123-144.

Gerding-Salas, C. 2000. "Teaching Translation: Problems and Solutions". Translation Journal 4, No. 3, July 2000.
http://accurapid.com/journal/18theory.htm

Notes

1.

Tranxlation, which is considered a multi-level process, is also defined "as the rendering of the same idea from the Source Language (=SL) into the Target Language (=TL)" (Shunnaq 1998:33) The translator often looks for equivalent lexical items and expressions. There are three approaches to equivalence-oruebted translation. One of theses approaches has a pragmatic - functional perspective (ct. House 1977; Baker 1992; Aziz 1998; Hu 2000), the other two being cultural (Nida and Taber 1982; Gaad 1999; Enani 2000) and linguistic approaches (cf. Catford 1965).

2.

Other more popular works include Zuqaq Al-Madaq or Madaq Alley (30 Editions in 15 languages) and The trilogy (25 editions in 12 languages) (cf. Al-Ahram Weekly Online; 7-13 February 2002, issue No. 572).

3.

Throughout this paper, the examples given in Arabic have been taken from the original text, which was published in 1977 by Maktabat Masr. The examples given in English are taken from Gassick and Badawi's English translation of the novel. This translation was published in 1984 by the Americn University in Cairo Press.

References

Allan, K. 1998. "Meaning and Speech Acts". http://www.arts-monash-edu.au/ling/speech_acts_allan.shtml

Al-Zoubi, M and Hassnawi, A. 2001. "Constructing a Model for Shift Analysis in Translation". Translation Journal 5, No. 4, October 2001. http://accurapid.com/journal/18theory.htm

Afour, M. 2000 . "The Translation of Poetry: An example from Nazik Al-Mala'ika". International Journal of Arabic-English Studies 1 : 1 pp. 7-52.

Austin, J. 1970. Philosophical Papers. Oxford: Oxfrod University Press.

"Wait Said" he pleaded. And after Shaban Husayn was killed he took his family away again. He didn't tell any on where (The Thief and the Dogs, p. 119-120).

Note here that communicative meaning has been ignored. Note also that the conjunction 'and' is superfluous in the translation for the SL text has no coordinatingh conjunction before بعد ("after"). This is probably attributed to the impact of Arabic on the TL, a topic that needs further research.

5. Conclusion

This paper has set out to pinpoint the linguistic and pragmatic problems involved in the English translation of Naguib Mahfouz's The Thief and the Dogs. It has been shown that some problems arise as a result of contextual factors ignored by the translators. Since the characters in the novel behave like ordinary human beings regarding the use of speech acts, the maxims of politeness, and types of inferencing, the translators miss an essential source of meaning if they do not take all these factors into consideration. In addition, some translational problems are associated with the lexical and syntactic level. In fact these levels host a sizable number of problems in the translantion of the novel under study. This study does not exhaust all possible translational problems in this novel. Other possible areas that can be investigated for translational problems include the textual and the rhetorical levels.

There is nothing in this context which indicates that the utterance was produced by the taxi driver who brought her home. The lack of the definite article in the SL utterance shews that an unidentified taxi driver expessed sympathy with Said. The examples given above show that the translators took too much liberty in rendering constructions of addition. In addition, they have also elaborated by adding a relative clause (i.e. "who brought me home") which does not have an equivalent in the original text. All these practices have resulted in translational inaccuracy.

Active and passive sentences, if not properly handled, can give rise to translational problems. In the words of Aziz (1998: 125), "the passive and the active in English are not equivalents if this communicative aspect of the sentence is taken into consideration". In the active sentence, the subject is the theme or the entity the speaker is talking about; in a passive sentence, the subject of the active sentence is turned into the rheme, the new information and is assigned end-focus. The object of the active assumes role of the theme. A translator using an active sentence in the TL as equivalent to a passive sentence in SL in fact in fact ignores the communicative meaning conveed by the SL sentence. Aziz (1998: 127) suggests two Arabic structues that can be exploited with the purpose of overcoming this problem: the first pattern can have both a passive and an active component. The fomer part can emphasize the action whereas the latter part can "bring in the agent as the Rheme of the sentence carrying new information" (ibid.). The second pattern "exploits the flexible word order in Arabic by thematizing the object and Keeping the sentence in the active" (ibid.)

In the following SL active sentence, the subject نور شديد (heavy light) is the theme or entity that is being talked about. The translators, using a passive sentence as equivalent to the SL sentence, have turned it into the Rheme (or new information) of the sentence, thus disturbing the communicative meaning of the SL sentence:

نور شديد انقض عليه كلكمة قاضية (اللص والكلاب، ص ٤٠).

Suddenly, he was assaulted by light. (The Thief and the Dogs, p. 51)

Similarly, in the following example, the translators have changed a nominal clause, which emphasizes the death of Shaban, into a passive clause in which Shaban is made the theme of the clause :

- انتظر يا سعيد، بعد قتل شعبان حسين سافر ومعه أسرته دون أن يخبر أحد عن وجهته.. (اللص والكلاب، ص ١٠٦).

The use of the past perfect in the above TL sentence conveys an impression that Ilish and Nabawiyya left the apartment before Said's visit. This meaning does not reflect the contextual meaning for we know that Said did visit them at home before they moved out. The translation can be improved as following: Ilish and Nabawiyya moved out after Said and the detective visited them.

The following conversational exchange is between Said and Nur. We know that the injury in Said's knee is probably due to a bullet or perhaps as a result of jumping over the fence.

- دم ؟
ولحظ ذلك لأول مرة فكشف عن رجله قائلا :
- جرح بسيط نتجية ارتطام بباب التاكسى.
فصاحت:
- أنت خرجت مرتديا البدلة لسبب، أنت لن تقف عند حد، وسوف أموت كمدا. (اللص والكلاب، ص ١١٥).

"Ther'es blood" she said.

Said noticed for the first time. "It's just a minor wound," he said, showing her his leg. "I hit it on the door of a taxi."

"You've been out in that uniform for some some specicfic reason ! Ther's no limit to your madness. You'll kill me with worry !" (The Thief and the Dogs, p. 126-127).

Note that the construction of 'addition' باب التـاكـسى (The door of the taxi) refers to a specific taxi, that is the taxi Said hired on his way home. This fact should not be ignored in the translation. If we examine the translation of this phrase, we will notice that reference is made to an indefinite taxi (the door of a taxi') so much so that it could mean any taxi, not necessarily the one that brought him home. If the definite articl is removed from the construction of addition , the taxi would be indefinite. The following SL utterance contains the phrase سـائق تاكـسي (the driver of a taxi) which does not refer to a specifi taxi driver. The translators, howvere, rendered it as if it were referring to a specifing to a specific driver :

- سائق تاكسي، دافع عنك بحرارة ولكنه قال إنك قتلت رجلا ضعيفا بريئا . . . (اللص والكلاب، ص ١١٦).

"The taxi driver who brought me home was in your side. But he said you'd killed some poor innocent fellow" (The Thief and the Dogs, p. 128)

to a different situation where a person is wearing some clothes but not enough to cover the whole body.

وسمع تثاؤبا كالتأوه فتراجع عن شيش النافذة ملتفتا نحو الفراش فرأي نور جالسة، شبه عارية، منكوشة الشعر تعيسة القسمات. (اللص والكلاب، ص ٧٧).

At the sound of Nur's yawning, loud, like a groan, he turned away from the window shutters toward the bed. Nur was sitting up, naked, her hair disheveled, looking unrested and run-down. (The Thief and the Dogs, p. 32).

Aziz (1998: 121) argues that the translation of Mahfouz's novel - Maq Alley-indictes that a proper noun in the SL is replaced with a pronoun in the TL. This shows that while English opts for implicit refence, Arabic opts for explicit reference. The translators of The Thief and the Dogs seem to have preserved this property of English. The following SL extract refers to 'the men' who stood up to meet Said but the translators, instead of using a noun phrase, have employed a personal pronoun 'they' . This pronoun is not anaphorically used in the TLT for there is no previously mentioned entity to which 'they' refers. Since this is a gender- neutral pronoun, it is not clear whether its referent is masculine or feminine. The translators should have simply used the noun phrase "the men" in the TLT.

حملق الرجال القليلون بأعين لا تصدق وقاموا قومة رجل واحد :
يا أرض احفظي ما عليك !
ليلة بيضا بالصلاة علي النبى.
وأحدقوا به وعلى رأسهم معلم القهوة وصبيه وعانقوه وقبلوا وجنتيه. (اللص والكلاب، ص ٤٥).

They stared at him incredulously, then everyone in the café rose at once to meet him. Led by the proprietor and his waiter, uttering a variety of colorful expressions of welcome, they formed a cir c/e oround him, kissing him on the cheeks. (The Thief and the Dogs, p. 55).

The English tense system is more complicated than that of Arabic, but "Arabic has its own resources to express all nuonces of meaning conveyed by the various tenses in English" (Asfour 2000: 21). The following TL sentence has the past perfect in the first two clauses and the past simple tense in the last clause:

لقد ترك عليش سدرة ونبوية بيتهما في نفس اليوم الذى زارهما فيه بحضور المخبر والأعوان، وحلت مكانهما فى الشقة أسرة جديدة . (اللص والكلاب، ص ٦٩)

The same day he'd visited them with the detective and Ilish's friends, Ilish Sidra and Nabawiyya had moved out of their flat and another family moved in ...(The Thief and the Dogs, p. 80).

"No, it wasn't. I was sure of my safety, as usual. It was that dog who betrayed me, in collusion with her. (The Thief and the Dogs, p. 32)

Note also that the translators have not paid any attention to the connotative meaning of the word الكلاب , which has been rendered as "the dogs" in the following SLT. The context indicates that this word is used to refer to the friends of Ilish (the sycophants). Clearly, the dependence on the denotative meaning of the word can be confusing. This word could have been rendered as "the bastards":

- لم الالحاح على حديث القلوب . أسألى الخائنة وأسألى الكلاب وأسألى البنت التى انكرتنى.

- سنوفق يوما فى العثور عليه. (اللص والكلاب، ص ٥٧)

Why does she harp on the subject of affection ? She should talk to that treacherous woman, and the dogs, and the little girl who rejected me.

"One day we'll succedd in finding it," he said. (The Thief and the Dogs, p. 66).

3.2 Translational problems at the syntactic level

The translator of any text should be aware of the fact that the two languages s/he is working on might turn out to have structural differences. For instance, Arabic is different from English in that the definite article (? a) I - in Arabic can be used "to specify any individual example of a category, and ... to refer generically to a whole category" (Holes 1995: 161). This article has a generic reference in the following SL extract :

. . . فالكلام الطيب مكر والابتسامة شفة تتقلص والجود حركة دفاع عن أنامل اليد ولولا الحياء ما أذن لك بتجاوز العتبة . . . (اللص والكلاب، ص ٣٧).

His kind words aer cunning, his smiles no more than a curl of lips, his generosity a defensive flick of the fingers, and only a sense of guilt moved him to him to let me cross the threshold of his house. (The Thief and the Dogs, p. 47).

Note that the translators have dealt with the definite article as if it were used to refer to specific entities, namely, Said's words and smiles. They have employed the possessive pronoun (his) in order to emphasize the specific rather than the generic reading.

The following SL extract from the novel contains the phrase شبه عارية (half-naked). This expression is inaccurately treated as a one - word unit and has been rendered as 'naked' instead of 'half-naked' The former word ('naked') refers to a situation where a person has no clothes on. The latter (compound) word refers

Words may have two types of meaning: denotative and connotative. The denotative meaning refers to "the relationship between a linguistic unit and the non-linguistic entities to which it refers". (Crystal 1991: 74). The connotative meaning refers to "the emotional associations (personal or communal) which are suggested by, or are part of the meaning of, a LINGUISTIC UNIT, especially a LEXICAL ITEM". (Crystal 1991: 74). Newmark (1981: 133) claims that the translator sometimes has to give precednce to emotive and effeective meaning in the SL over the informative and content meaning if the context requires that. Shunnaq (1998: 39) argues that.

In Arabic we have numerous examples of lexical items/expressions which constitute a difficulty when translated into English and their translations look incongruent despite strenuous efforts would be exerted by translators and, in most cases, translators fait to convey connotative meanings and they manage only to convey the denotative meanings.

Such connotative meanings reflect the relationship between words and the additional values which the cultural systems impose on language (cf. Rossini 2000).

In the following excerpt from Mahfouz's novel, we have a connotative meaning associated with the word الثعلب 'fox' : it implies cunning, and devious acts. The translators have taken this into consideration when they rendered the phrase يا ابن الثعلب as "cunning bastard".

- اسكت يا ابن الثعلب، ماذا تريد ؟ (اللص والكلاب، ص ١١).

shut up, you cunning bastard. (The Thief and the Dogs, p. 17)

The translators' sensitivity to connotative meaning does not remain intact. The word الكلب (dog) in the following SL extranct does not refer to refer to a real animal. Rather, it refers to a human being, that is , Ilish; the translators do not refer to this fact, which renders the translation almost confusing. Note, however, that the relative pronoun 'whl' rather than 'which' is used to imply that the refernt is a human being. The translators could have used the name of the person referred to disambiguate the statemnet as in Ilish, the dog (عليش الكلب):

- لم يقبض على بتدبير البوليس، كلا، كنت كعادتى واثقا من النجاة، الكلب وشى بى، بالاتفاق معها وشى بي، ثم تتابعت المصائب حتى أنكرتني ابنتى. . (اللص والكلاب، ص٢٦).

" It wasn't thanks to any sweat by the police that I was arrested".

refers to a policeman - not an officer - wearing civilian clothes. The translators should have rendered the word consisitently throughout the TL text.

In the following SL excerpt, the word لطمه (slap) is used to refer to a single event: the fact that Said, using the palm of his hand, slapped the man's face. The translators have used the word 'beat' as equivalent to the SL word. In English, the word 'beat' refers to hitting somebody "repeatedly". with a stick" (OALD). Since there is no stick used, the word 'beat' seems to be inappropriate in expressing the intended meaning.

فلطمه الثالثة فتأوه وصاح بصوت ممزق :
- لم تضربنى يا سعيد ؟ ربنا يجحمه حيث يكون . . (اللص والكلاب ، ص ١٠٦)

Said hit him again, and the man groaned with pain and fear. "Why are you beating me, Said? God damn Sidra wherever he may be... (The Thief and the Dogs, p. 120).

The following SL sentence contains the verb تعانق which means 'embrace' or "to hold (a person, etc.) into one's arms as a sing of affection" (OALD). But the translators have rendered it as 'made love to'.

وكانت ثمة فراشة تعانق المصباح العارى فى تلك الساعة من الليل. . . (اللص والكلاب ، ص ٨٧)

A moth overhead made love to a naked light bulb in the dead of the noight. (The Thief and the Dogs, p. 100).

Moreover, since the SL verb has a progressive sense, the TL. verb 'made' which has a non-progressive sense, seems to be inappropriate: the expression 'was embracing' should both preserve the metaphoric structure and the past progressive meaning.

In the following SL extract, the word تقدم indicates that Nur is getting older and older. The translators have rendered this word as 'getting on'.In English, the expression 'getting on' (also 'getting along') means 'make progress' or 'be successful in one's life or career' (OALD). This erroneous rendering. which is far from the intended meaning, has distorted the meaning of the SL text:

ولكن رغم ذلك كله فنور لن تخونه، ولن تسلمه إلى البوليس طمعا في مكافأة، فقد ضجرت من المعاملات وتقدم العمر وباتت تحت إلي عاطفة إنسانية خالصة. (اللص والكلاب، ص ١٢٣).

But surely Nur would never betray him, never turn him over to the police for the reward. She had no interest now in such tranwsactions. She was getting on in life. What she wanted was a sincers emotional relationship with somenoe. *(The Thief and the Dogs, p. 136).*

people. English has a figurative expression: snake in the grass, which refers to a "deceitful or treacherous person who pretends to be a friend" (Oxford Adanced Learner's Dictionary (OALD). The translators have rendered the word الثعبان as 'fox'. which is a wild animal of the doy family. This animal, which is less dangerous than a snake, uses clever means to obtain food. Clearly, the choice of the word "fox" as equivalent to "snake" has distorted the intended meaning:

- أأنت حقا رءوف علوان صاحب القصر !، أنت الثعبان الكامن وراء حملة الصحف ؟!
(اللص والكلاب ، ص ٩٩).

"Are you really the same one? The Rauf llwan who owns a mansion? You're the for behind the newspaper campaign ..." (The Thief and the Dogs, p.113-114).

Similarly, the word الحدأة is quite in keeping with the context established in the SLT. Arabs are more familiar with this bird which often threatens their hens and pigeons. In contrast, they haue little knowledge concerning the behavior of "the eagle". The translators have selected 'eagle' as equivalent word to الحـدأة The translators could have used the word "hawk", a word that maintains the cultural flavor of the original text :

عليك أن تنتظر طويلا وتدبر أمرك ثم تنقض كالحدأة . (اللص والكلاب ، ص ٥٩)

You must wait until you've arranged things, then swoop like an eagle. (The Thief and the Dogs, p. 69).

The word المخـبـرين (the detectives) appears several times in the SLT. The translators have not been consistent in rendering this word: this word has been translated as 'agents' in "there are agents watching everywhere" (The Thief and the Dog, p. 138). It has been rendered as 'informers' in "people passing by or standing around might well be informers ..." (ibid., p. 143). It has also been rendered as 'detectives' in "The area was crowded with people and was on doubt full of eager detectives". (ibid., p . 154). As the following TL utterances show, this word, which means an official man in plain clothes, has been translated as officer".

- بالحق نطقت يا حضرة المخبر . . (اللص والكلاب ، ص ١٣)

"You're quite right, officer." (The Thief and the Dogs, p. 20).

- كيف يا حضرة المخبر ؟ (اللص والكلاب ، ص ١٤)

"What do you mean, officer?" (The Thief and the Dogs, p. 21).

Note that an officer in civilian clothes is still an officer but the word المخبـر

He let the man catch up with him; they said hello to each other, hiding their real feelings under mutual grins. (The Thief and the Dogs, p. 16)

The vocative word معلم which appears in the following SL utterance, is a word which refers to a person who has a workshop or a coffee house:

أشكرك يا معلم بياظة . . . (اللص والكلاب ، ص ٩)

I Thank you, Mr. Bayaza. (The Thief and the Dogs, p. 16)

This vocative (i.e "Mr".) does not accurately reflect the meaning of the SL word معلم which has been translated as "proprietor" elsewhere (cf. The Thief and the Dogs, p. 55). Here a specific word in the SL has been rendered as a gnereal term in the TL: Mr is title that can be used before the name of any man. In contrast the word معلم is only used in particular situations where reference is made to the owner of a café, a restaurant or a workshop (cf. Enani 1997:21). Also, the word "friends" in the following extract is not equivalent to the word إخوان (brothers). If this meaning had been intended, the word أصدقائى would have been used :

أشكرك يا معلم طرزان، أشكركم يا إخوان . .
– متى ؟
– أول أمس .
– تفاءلنا خير بأخبار العيد . (اللص والكلاب ، ص ٤٥)

"Thanks, Mr. Tarzan. Thanks, friends"

"When was it ?"

"Day before yesterday".

"There was supposed to be an amnesty. We were keeping our fingers crosseed"

"The Thief and the Dogs, p. 55).

The word توضأ in the following SL utterance is a word referring not to a normal washing activity but to a religious ritual that is carried out before prayers. The translators have obscured the meaning of this word by opting for a word with no particularized sense:

توضأ واقرأ (اللص والكلاب ، ص ٥ – ٦)

Wash and read (The Theif and The Dogs, p. 32)

Moreover, the word الثعبان (snake), which is used in the following extract, refers to a human being who can perform insidious and injurious acts to other

identified miscues that "may occur both at the word and the phrase/clause levels". (p.55) Such translational problems can also be attested in the English translation of Mahfouz's novel, The Thief and the Dogs). The Translational problems that occur at hte word level are discussed in section 3.1, whereas the problems that occur at the phrase/clause level are tackled in section 3.2.

3.1 Translational problems at the lexical level

The translators may sometimes employ managing as a strategy in translation. By managing, we mean te manipulation of "his/her text in order to steer the situation towards a certain goal." (Shunnaq 1998: 41). The translator may manage by adding a lexical element that does not have a counterpart in the SLT. As a result, the meaning is changed or distorted. In the following example, the addition of the word 'all' is unnecessary in the translation: the SLT indicates that the person spoken to is Ilish. The use of 'all' in the TLT as an indefinite pronoun makes the utterance sound as if it were uttered to the whole group of people present in the meeting.

اشهد أني أكرهك . (اللص والكلاب، ص ٨)

I swear I hate you all. (The Thief and the Dogs, p. 15)

The translators may also fail to understand the meaning of the SL word or expression. As a result, an erroneous translation is produced. In the following extract from the original text, we learn Said entered the Sheikh's house by pushing the door which was left ajar. The Arabic word رده does not mean 'close' as the translators have thought. Rather, it means that the door is slightly open. In Hasan Karmi's Al-Mughni Al-kabir, the word 'colse; is given as سكر أو أغلق This error in the translation is attributed to the fact that translators did not exert any effort to examine the semantic difference between أغلقه and رده :

دفع باب مسكن الشيخ فأطاع دون مقاومة، دخل ورده وراءه . (اللص والكلاب، ص ٦٣)

He pushed the Sheikh's door, met no resistance, entered, closed it behind him (The Thief and the Dogs, p . 74).

There is a difference between the expression "said hello" and 'shook hands' in Arabic: the former expression is a verbal activity or a speech act but the latter expression refers to a physical activity. Put differently, the meaning intended by the SL word تصافحا is "shook hands" but the translators have opted for 'said hello':

توقف عن المسير حتى أدركه الرجل فتصافحا وهما يغطيان على انفعالاتهما الحقيقية بابتسامة باهتة. (اللص والكلاب، ص ٩).

but he had to dart into it when he felt was being chased. Thus the superfluous and unjustified use of 'again' has created a situation where the meaning of the SL text is distorted.

The translators have attempted to render the SL sentences in such a way that presupposition is presrved, as in the following extract where Ilwan's statement has a presupposition: he does not want Said to vistt him again.

- حتى تفرج، ولا تؤاخذنى إذا قلت لك أننى مرهق بالعمل، وأنه من النادر أن تجدنى خاليا كما وجدتنى الليلة . (اللص والكلاب، ص ٣٦)

" Please, forgive me for saying I'm overloaded with work. You'll seldom find me free as I was tonight". (The Thief and the Dogs, p. 46).

However, the translators have sometimes relied on presuppositional meaning. The SL utterance لا يخلو شبر من مخبر (there is an agent in every inch of this area) has a presupposition: there are agents everywhere. The translators have opted for this presuppositional meaning in their endeavor to render the meaning of the SL utterance. The SL expression could have been rendered in such a way that the same presupposition is triggered: 'there is an agent in every inch of this area':

- كن شديد الحذر، لا يخلو شبر من مخبر . (اللص والكلاب، ص ١٢٤).

"Do be extremely careful," said Tarzan, shaking his hand, "there are agents watching everywhere" (The Thief and the Dogs, p. 138).

The situation is sometimes reversed in the TLT. An SL sentence that does not have a presupposition is sometimes translated in such a way that a presupposition is involve in the TL sentence. Thus the following SL sentence does not involve any presuppositions:

وابتسم فى رقة وإغراء . (اللص والكلاب، ص١٤)

.... managing only to smile at her tenderly and invitingly. (The Thief and the Dogs, p. 22)

The use of the word 'managing' in the TL sentence has triggered a presuppostition that does not appear in the SLT: that he succeeded in smiling after trying very hard.

3. Problems at the lexical and syntactic levels

Translational problems can also be attributed to lexical or syntactic factors. In studying problems in the translation of poetry, Fargal and Borini (2000) have

2.2.3.1 Conventional implicature and presupposition in the translation:

The translators of the novel have not treated conventional implicatures with care. The translators should have kept in mind the importance of this inference to the meaning of the text. A comparison between the following examples from the SLT and the TLT reveals that the SLT does not contain an expression which is equivalent to the lexical item "again" which surfaces in the TLT. This lexical item triggers conventional implicature, that is, the event referred to has been done before:

- أنتظر يا سعيد، بعد قتل شعبان حسين سافر ومعه أسرته دون أن يخبر أحدا عن وجتهه، كان مرتعبا وكانت المرأة مرتعبة، ولا أحد يدرى عنهما شيئا ! (اللص والكلاب، ص ١٠٦).

"Wait Said," he pleaded. "And after Shaban Husayn was Killed he took his family away gain. He didn't tell anyone where. He was scared, all right, and his wife was too. And no one knows anything more about them" (The Thief and the Dogs, pp. 119- 120).

Since Ilish and his family never moved away before and they only left their home upon the death of Shaban, the translators need not have used the word again in the TLT. Compare this with the use of the word "too" in the TLT. This word, which does not have an equivalent item in the SLT, triggers a conventional implicature: someone other than the woman was also scared. This word, however. is quite legitimate or appropriate for the context of SLT indicates that both the man and the woman were scared.

Another example in which conventional implicature is carelessly handled by the translators can be found in the following TLT:

وتراجع فى فزع . وأوغل بين القبور والنباح يشتد ويقترب (اللص والكلاب، ص ١٣٩).

Said started back in fright, darting in again between the tombs as the barking grew louder ... (The Thief and the Dogs, p. 156).

These extracts show that the translators have inserted the lexical item 'again' in the TL sentence. There is nothing in the SL to justify the use of 'again', that is, the SLT does not contain the equivalent of this item. The reason is that Said Mahran was on his way to hide in the cemetery but stopped at the nothern entrance. Only when he felt the police was coming did he enter the cemetery. The use of the word 'again' triggers a conventional implicature: that he had been hiding in the cemetry and chose to leave it through the northern entrance,:

the expected "yes". The reason for this is attributed to the fact that fact that the translators focused attention on the first part of the first utterance أنسيت أننى أب؟ :

- أنسيت أننى أب ؟ . . وأن ابنتى الصغيرة عند عليش ؟

- نعم ، ولكل خلاف حل فى الشرع . . (اللص والكلاب ، ص ١٠)

Have you forgotten I'm a father ? And that my little girl's with Ilish ?

No. But there's a solution to every disagreement. In the sacred law. P. 17. nightmare end?" (The Thief and the Dogs, p. 127).

2.2.3 Conventional implicature and presupposition

Conventional implicature, which is a type is a type of imferencing, is determined by the conventional meaning associated with the words employed (Grice 1975: 44; Levinson 1983: 127). For instance, the discoursal deictic term therefore has a conventional implicature: that the following portion is a conclusion or result that has been arrived at on the basis of the propsition previously given. The social deictic term sir indicates that the addressee is a man.

Presuppositions can be defined as "what a speaker assumes is true or is known by the hearer" (Yule 1996: 132). The rely "on precise meanings that are embedded inside utterance" (Short 1996: 225), thus producing specific assumptions. Levinson (1983: 167) emphasizes that presupposition is based "more closely on the actual linguistic strucure of sentences [e.g temporal clauses, cleft sentences, non- restrictive relative clauses etc.]" The following utterance illustrates the concept of presupposition.

Three of his sons are in the army.

The (implicit) meaning embedded inside this utteranc indicates that he has more than three sons, maybe four or five. This meaning is considered a presupposition.

Presupposition and conventional implicature can be differentiated.

Presuppositions can be cancelable. Thus the presupposition involved in the above sentence (i.e that he has more than sons) is cancelable as follows: in fact he has no sons. In contrast, conventional implicatures cannot be canceled; nor can they be denied: e.g., *He lost his car too, in fact no-one else did; *Even Ali lost his car but no-one else did. These examples show that the conventional implicature (i.e other people alse lost their cars) involved in these utterances cannot be canceled or denied.

(2) maximize cost to self.

3 Approbation Maxim: (1) minimize dispraise of other.
(2) maximize praise of other.

4 Modesty Maxim: (1) minimize praise of self.
(2) maximize dispraise of self.

5 Agreement : (1) Minimize disagreement between self and other.
(2) Maximize agreement between self and other.

6 Sympathy : (1) Minimize antipathy between self and other.
(2) Maximize sympathy between self and other.

Leech (1983: 261) reports that the maxims of the PP are capable of being flouted. Flouting a maxim conveys a certain meaning inferred by listeners. Sucha meaning is termed conversational implicature. As Simpson (1997) puts it, "such departures from maximal efficiency are strategically motivated and are not just aberrant or purposeless bits of discourse" (p. 150).

The maxims of the politeness principle are not treated in the same way by English and Arab speakers. Arab Seakers do not place mor emphasis on the agreement maxim and the modesty maxim than English speakers do. As Aziz (1998: 135) puts it, Arabs often use "more direct structures, imperative and declarative in the Tact Maxim".

Note that in the following extract, Tarazan, the proprietor of the café house, would like to ask Said not to come to his café any more. Tarazan, knowing that his utterance constitutes a face-threatening act, produces a tactful statement in which an attempt is made to minimize cost to other.

لا تؤاخذني، حتى قهوتي لم تعد بالمكان المأمون لك. (اللص والكلاب، ص ٩٧).

Please, don't be angry with me, he said aplogetically.

"Even my café is no longer safe for you". (The Thief and the Cogs, p. 111)

The expression لا تؤاخـذني is rendered as "Please, don't be angry with me". There is nothing to warrant such an elaboration. It could have been simply rendered as "excuse me".

The maxim of agreement is observed if a speaker expresses agreement with the opinion of his/her interlocutor. Thus the speaker of the second utterance in the following conversational exchange observes the maxim of agreement by replying with نعم (yes). It seems that this answer is associated with the second part of the furst utterance . . وأن ابنتي الصغيرة عند عليش ؟ ("And that my little daughter's with Ilish?"). However, the translators have selected "No" instead of

"Nur," he pleaded, "please don't torture me. I'm terribly depressed". (The Thief and the Dogs, P. 135.

In the following conversational exchange between Said and Tarazn, Said directly asks Tarazan for food. Tarazan is surprised and astonished so much so that he produces the following utterance: يا خبر أبيض (you don't say !!). Consequently, Said produces a speech act (i.e. a request) he - again directly asks Tarazan not to be surprised for the fact that he is asking ofr food. Instead of providing the equivalent of this speech act, the act of requesting. the translators have opted for a statement attached to a question tag. It seems that question tag involves an act of asking a question. It would have been much better for the TLT if the translators had faithfully observed the type of speech act used in this situation:

- أريد طعاما !
- يا خبر أبيض ! جوعان !
- نعم ، لا تعجب لشيء يا معلم ! (اللص والكلاب ، ص ١٤٢)

"I need some food !".

"You don't say ! You're hunry, then!"

"Yes. Nothing ever surprises you, does it?" (The Thief and the Dogs, p.138)

The following SL utterance is produced by Tarazan, the proprietor, and it involves an order directed at the waiter who is asked to shut up. Note that the order is given in a direct form. The translators, by using a question tag, have turned it into a request:

فهتف طرزان:
- اسكت ، أنت تظن أن حبل المشنقة لهو ولعب ! (اللص والكلاب ، ص ٩٣) .

Enraged, Tarazan yelled at him, "Shut up, will you ! You think a hangman's rope is some sort of a joke!" (The Thief and the Dogs, p. 107).

2.1.2 The Politeness Principle and its maxims in the translation

The Politeness Principle (pp) as discussed in Leech (1983) is considered an adapeted version of Grice's (1975) maxims. Interlocutors are supposed to aim at a polite interaction by observing the following maxims (Leech 1983:131-42):

(21)

1 Tact Maxim :	(1) Minimize cost to other.
	(2) Maximize benefit to other.
2 Generosity Maxim:	(1) minimize benefit to self.

- قف !. .

وتسمر الشبح كأنه تكهرب ، وحملق فى الرجل دون أن ينبس بكلمة ، فقال سعيد:

- بياظة أنا أعرف أين كنت وماذا فعلت ومقدار ما تحمل من نقود . .

. . .

- ألم تعرفنى يا بياظة الكلب ؟

فهتف بياظة:

من ؟ . . عرفت الصوت ولكنى لم أصدق . . سعيد مهران ؟

- لا تتحرك ، ستقتل عند أول حركة . . (اللص والكلاب ، ص ١٠٥)

"Stop" he roared.

The man stopped as if hit by a bolt of electricity, and stared at Said speechless.

"Bayaza, I know where you were, what you've been doing, how much cash you're carrying".

"You still don't tecognize me, Bayaza, you dog".

"Who are you? I Know your voice, but I can't believe..." Bayza said, then cried out, "Said Mahran!".

"Don't move ! The first move you make, you're dead." (The Thief and the Dogs, p. 118).

However, the following SL extract includes a request that does not have the expression من فضلك (please). An equivalence of this expression unnecessarily appears in translation. The expression " the money" is considered an implicit performative act:

- لا . . لا . . لا تطلق

فقال بصوت غليظ آمر :

النقود ! (اللص والكلاب ، ص ٥٥)

No. No. Please don't shoot," he said almost tearfully.

"The money," Said growled. (The Thief and the Dogs, p. 64)

Also, the following SL extract is taken from a conversational exchange between Said and his lover, Nur. Since these people are familiar, no tactics are used to mitigate orders or requests. In this exchange, Said urges Nur to stop torturing him. No expressions like من فضلك (please) appear in their conversation. However, the translatiors have had no qualms about using such an expression in the TL:

فقال متوجعا:

- نور لا تزيدينى عذابا ، أنا فى غاية النكد . . (اللص والكلاب ، ص ١٢٢)

2.1.1 Speech acts in the translation

A speech act refers to "an utterance and the total situation in which it is used" (Austin 1962: 52). When we use language, we do not only say things but also do things with language. There are two types of utterance: the constative utterance and the preformativbe utterance (cf. Austin 1962; Allan 1998). The former type (e.g statements, assertions and utterances like them) "has the property of being true or false" The latter type, contrary to the logical positivist views, can neither be true nor false : it is used to perform an action such as an act of ordering or requseting. Austin (1970) gives up the distinction between performatives and constatives. All utterances are claimed to be performative: they perform specific acts: e.g stating or declaring, ordering, etc.

Languages differ in terms of how speech acts are performed (cf. Banthalia and Davies 1989: 102). For example, while English speakers prefere to issue orders or requests indirectly, Arab speakers prefer to perform such speech acts directly (cf. Aziz 1998: 129). Unlike English speakers, Arab speakers "frequently use formulas containig religious erferences for greeting and thanking, e.g / baraka Allaha fiik/ (lit. 'blessing of God upon you')" (Al-Zoubi and Al-Hassnawi 2001: 22).

Since the translator is required to produce a TLT which "has SL cultural favor" (Shunnaq 1998: 33), s/he has to take all these factors into consideration in the translation of any work. House (1977) points out that SLT and TLT should match one another in function. Speakers in a conversational exchange use speech acts that are compatible with the nature of their relationship. This means that the translator is required to examine the speech acts in the SLT and attempt to produce equivalent speech acts in the TLT. As Zouhair states, such a pragmatic analysis can be "resorted to to disambiguate pragmatic force in the light of the power or status relationship between speaker and hearer."

Note that in the following conversational exchange (as attested in the novel), Said Mahran holds up Bayaza with a gun and asks him about Ilish and Nabawiyya. The speech acts used in this exchange reflect the power relationship in this situation. Said, who has a gun and is ready to shoot, is considered more powerful: Said produces acts that are not redressive or mitigated. He produces acts of threatening and ordering. Also, no vocative is used when the name of Bayaza is uttered. The translators have preserved all ths these preserved all these properties in the TLT:

Similarly, in the following SL conversational exchange the identity of the person associted with each of the foolwing utterances is not explicity revealed. In other words, each of these utterances is considerd a free direct speech since the exact words used by the sneaker are retained but with no reporting clauses. However, the context can help us figure out the participant who produced each utterance. For instance, the first utterance, which is addressed to someone who has served a jail term, namely Said, is produced by Nur. The second utterance is uttered by Said:

- أنت دخلت السجن بلا قلب . .

- لم الإلحاح على حديث القلوب . أسألى الخائنة واسألى الكلاب واسألى البنت التى أنكرتنى.

- سنوفق يوما فى العثور عليه . . (اللص والكلاب ، ص ٥٧)

"You were heartless long before you ever went to jail".

Why does she harp on the subject of affection ? She should talk to that treacherous woman, and the dogs, and the little girl who rejected me. "One day we will succeed in finding it," he said. (The Thief and the Dogs, p. 60).

We know this from the linguistic context:the verb used أسألى (you ask) has a morphological clue which indicates that the addressee is a female participant and we know that there is only woman in the situational context, namely Nur. Note here that the trasnslators seem to have ignored or overlooked these facts: they have rendered this utterance as if it represented Said's stream of thought rather than his actual speech to Nur. This rendering has distorted the meaning and damaged the discourse structure. Furthermore, the last utterance سنوفق يوما فى العثور عليه ("one day we will succeed in finding it") in which reference is made to an attempt to recover the missing heart, is translated as if it were uttered by Said: the translator explicitly states that it was Said who produced this utterance: "One day we'll succeed in finding it," he said. The context, however, indicates that the last utterance is not produced by Said, as the translators have suggested. Rather, it is uttered by Nur who has a hope of winning his heart over.

2.2 Further pragmatic factors

This section focuses on the role some pragmatic concepts and principles play in translation: speech acts, the maxims of politeness, and types inferencing. If translators ignore such facts, their translations turn out to lack precision.

The expression الوقــوف على قــدمين (Standing on two feet) in the following excerpt from the novel can have different meanings depending on the context in which it is usde. (3) If it is uttered to a patient with broken legs, it will have a literal reading. However, this expression, as indicated by the context established in the novel, does not refer to the physical activity of standing on the two feet. Rather, it refers to the fact that Said taught his former apprentice, Ilish, how to depend on himself:

ألم أعلمك الوقوف على قدمين ؟ (اللص والكلاب ، ص ٨)

"It was me, wasn't it, who taught you how to stand on your own two feet". (The Thief and Dogs, p. 14).

Another expression حتى تهدأ الزوبعة is translated without taking the context into consideration. This idiomatic expression is often used to refer, not only to storm blowing up, but also to indicate quietness and calmness after disputes or quatrrels. In this rendering, the answer implicates that they are waiting until things calm down. But the translators have not taken this into consideration when they rendered the utterance as it a real srorm was talked about in the SLT:

- ماذا ننتظر ؟

- حتى تهدأ الزوبعة . . (اللص والكلاب، ص ٩٧)

"What are we waiting for - then ?

"For the storm to blow over" . (The Thief and the Dogs, p. lll)

The context of the following SL extract indicates Said was examining some real pictures of himself, his daughter, and his wife. Nabawiyya, in a newspaper:

وثبتت عيناه على صورة سناء فى دهشة وتأثر وجرى بصره علي الصور جميعا ، صورته الوحشية وصورة نبوية بدت كامرأة ساقطة ، ثم عاد إلى سناء المبتسمة . (اللص والكلاب ، ص ٨٥) .

His mind's eye was focused on the photograph of Sana with a sense of wonder, and he was deeply moved. Then, in his imagination, he conjured up their pictures - his own wild - looking self, Nabawayya, looking like a whore-coming back to the picture of Sana. She was smiling. (The Thief and the Dogs,p. 98).

However, the translators rendered it as if Said was recalling these pictrures from his own imagination.

only the participants but also the temporal and the spatial parameters of a speech event, can be instrumental in the identification of meaning. Uchida (1997:2) explains the difference between these two types of context :

When a teacher says, "What does 'she' refer to in this context?, he probably means the preceding linguistic information. When we say that the interpretation of a sentence depends on the context, we might intght intend to include non-linguistic Knowledge and / or the situation of utterance.

Pragmatic translational problems can also arise if the translator does not take into account such principles as the speech acts (cf. Austin 1962, 1970), the Politeness Principle and its six maxims (Leech 1983), The convntional implicature, and presupposition. Since translation is a multi - level process involving Source Language Text (SLT) and Target Language Text (TLT), attention must be paid to the translational problems that may arise at the lexical and syntactic levels.

2. Trsanslational problems at the pragmatic level

This section is concerned with the translational problems that arise as a result of contextual negligence on the part of the translators. Only if context is taken into consideration can this type of problems be overcome. This section also shows how such pragmatic factors as speech acts, the maxims of the politeness principle, and inferencing can be the source of translational problems.

2.1 The context and translational problems.

The context-typological approach to translation considers context as a crucial element which determines the structure of the text (Shunnaq et.al 1998:8). The context is also proven to be instrumental in determinig the meaning of the text. Several theorists and translators have admitted its importance in translation. According to House (1977), every text has a particular situation which the translator has to identify and take into consideration. Similarly, Vinay and Darbelnet (1995: 255 cited in Leonardi 2000) argue that "the need for creating equivalences arises from the situation and it is in the SL text that translators have to look for a solution" . In the words of Gerding - Salas (2000). the translator should use the strategy of "contextualizing lexical items". Thus the translator, in his task as a reader, should rely on conterxt to determine the meaning of a particular text. Failure to de so can be the source of translational problems:

which written in 1961, was translated int English in 1984 by Trevor Le Gassick and M.M. Badwi. The novel deals with "The crisis of identity and conscience suffered by Egyptian intellectuals during the period of pervasive malaise and dissatisfaction" (Gassick 1984:8).

This novel is probably one of the few literary works that have been translated by two scholars belonging to different nationalities : one of them, Badawi, is a native speaker of the Source Language (i.e. Arabic) the other, Gassick, being a native speaker of the Target Language (i.e. English). Does such a cooperation reduce the problems that are often encountered in translation? The study shows that both linguistic adn pragmatic problems permeate this translation of Mahfouz's The Thief and the Dogs. Since Mahfouz is a Nobel-laureate whose works are demanded and consumed by avid readers every where, such translational problems may distort his works and reduce the enjoyment readers expect from them. The study can also be helpful to future translators in such a way that they will be aware of the difficulties that await them.

Several studies have dealt with the problems involved in the translations of Naguib Mahfouz's novels. Aziz (1993) has studied explicit and implicit reference in Mahfoz's novel, Midaq Alley. Aziz (1998) has briefly dealt with some of the pragmatic problems involved in the translation of Midaq Alley. Farghal and Borini (1998) have used a pragmalingustic approach to study the translatability of politeness formulas in the English translation of Naguib Mahfouz's Awlad Haritna. El-Gamal (2000) has studied presupposition in the English translation of Naguib Mahfouz's Migdag Alley, Mirramar, and Fountain and Tomb. Obeidat (1998) has compared the translation of Mahfouz's The Thief and the Dogs (as published by Dar Al-Shoroug) with the original text "to highlight the differeces in the stylistic choices of vocabulary and of grammatical categories between Arabic and English". However, Obeidat (1998), being interested in a contrastive study, does not deal wiht the translational problems inved in the translation of this novel.

The data involving pragmatic and linguistic problems bave been collected by comparing the English translation of the novel with the original text. The use of the pragmatic approach as a framework for this study clearly emphasizes the importance of context in determining the meaning of the expressions that are translated. There are two aspects of context: linguistic and situational context. The surrounding linguistic elements can be helpful in decoding the meaning intended by the author. Similarly, the situational context, which involves not

Pragmatic and linguistic problems in the Translation of Naguib Mahfouz's The Thief and the Dogs: A Case Study

By

Ahmed- Sokarno Abdel-Hafiz

An Abstract

This paper aims at examining the pragmatic and linguistic problems that permeate the English translation of Naguib Mahfouz's The Thief and the Dogs. The paper presents evidence that the translators failed to appreciate the importance of context in determining the meaning of the Source Language Text. The paper also shows that the translators sometimes ignored such pragmatic concepts and principles as speech acts, the maxims of the politeness principle, conventional implicature, and presupposition. Moreover, some problems rise at the word level and phrase/clause level. The conclusion drawn in this paper is that the negligence of translators in dealing with such problems can contribute to the distortion of meaning, which detracts from the effectivbeness and merit of the original novel.

1. Introduction

Translation, being a process which involves the transfer of a message from a sourdce language (SL) to a target language (TL), may involve different types of problems: Iinguistic (cf. Catford 1985; Enani 1997; Shunnaq 1998; Farghal and Naji 2000), pragmatic (cf. Catford 1985; Hu 2000), and cultural (Nida and Taber 1982; Gaad 1999; Enani 2000) problems. (1) Both linguists and theorists of translation have dealt with problematic issues in translation (cf. Shunnaq 1998). In the words of Shunnaq (1998: 34), "translation from Arabic into English and vice versa always involves pronlems arising from the transfer of the message from the SL to the TL." As Asfour (2000:22) puts it , such translational problems "can make the appropriateness of the term "translation" ... questionable".

This paper examines the pragmatic and lingustic problems that come into play in the English translation of one of Naguib Mahfouz's most famous novels, the thief and the dogs (more than 20 editions in 10 languages). (2) This novel,

ظاهرة المد الفرعى فى الأداء القرآنى
دراسة تطبيقية للمدة الزمنية (*)

د . أشرف عبد البديع عبد الكريم

جامعة المنيا - مصر

أولاً : الإطار العام :

١ - موضوع البحث .

٢ - مادة البحث .

٣ - أهداف البحث.

٤ - الدراسات السابقة .

٥ - الطريقة .

ثانيا : القسم النظرى :

١ - المد الفرعى بين علماء الأداء القرآنى وعلماء العرب القدامى.

٢ - تعريف المد وموقعه.

٣ - المد الفرعى وسبب التسمية .

٤ - أسباب المد الفرعى .

٥ - الخصائص الصوتية لحروف المد.

٦ - شروط المد .

(*) أجيز هذا البحث بعد تحكيمه فى١٥ يونيو ٢٠٠١ م.

٧ - أحكام المد ومقداره .

٨ - ألقاب المد .

٩ - مراتب المد .

ثالثًا : القسم التطبيقى :

١ - جدول بالنص القرآنى المقروء لدى القراء الأربعة ومدته الزمنية .

٢ - صور مختارة تمثل البرنامج المستخدم فى التحليل الصوتى وبعض أنواع المد الفرعى .

٣ - ملاحظات حول المدة الزمنية لأنواع المد الفرعى :

(أ) ملاحظات عامة .

(ب) ملاحظات حول المدة الزمنية للمد العارض للسكون .

(جـ) ملاحظات حول المدة الزمنية للمد المنفصل .

(د) ملاحظات حول المدة الزمنية للمد المتصل .

(هـ) ملاحظات حول المدة الزمنية لمد البدل .

(و) ملاحظات حول المدة الزمنية للمد بهاء الكناية .

(ز) ملاحظات حول المدة الزمنية للمد اللازم .

رابعًا : الخاتمة .

خامسًا : المصادر والمراجع .

أولا : الإطار العام :

١ - موضوع البحث :

يحاول الباحث فى هذا البحث بطريق التجريب أن يقف على المدة الزمنية «محسومة بالثانية» للمد الفرعى بجميع أشكاله المختلفة وصوره المتنوعة كما وردت فى الآيات القرآنية موضوع البحث برواية حفص [١] عن عاصم بن أبى النجود [٢] ، فيما يعرف بطريقة الترتيل [٣] .

(١) هو حفص بن سليمان بن المغيرة ، أبو عمرو بن أبى داود ود الأسدى الكوفى الغاضرى البزاز، ويعرف بحفيص، أخذ القراءة عرضا وتلقينا عن عاصم ، وكان ربيبه ابن زوجته ، ولد سنة تسعين ، قال الدانى: وهو الذى أخذ قراءة عاصم على الناس تلاوة، ونزل بغداد ، فأقرأ بها وجاور مكة ، فأقرأ بها أيضا... وقال هشام الرفاعى: كان حفص أعلمهم بقراءة عاصم... قال ابن المنادى : قرأ عاصم علىّ مرارا، وكان الأولون يعدونه فى الحفظ فوق أبى بكر بن عياش ، ويصفونه بضبط الحروف التى قرأ على عاصم ، وأقرأ الناس دهرا ، وكانت القراءة التى أخذها عن عاصم ترتفع إلى على رضى الله عنه. توفى سنة ثمانين ومائة على الصحيح ، وقيل : بين الثمانين والتسعين. ابن الجزرى. غاية النهاية فى طبقات القراء ٢٥٤/١ ، ٢٥٥ . وحول مزيد من التفاصيل ينظر القارئ: قواعد التجويد على رواية حفص عن عاصم ابن أبى النجود من ص ٢٣ : ٢٩ .

(٢) هو عاصم بن بهدلة أبى النجود (بفتح النون وضم الجيم، وقد غلط من ضم النون) أبى بكر الأسدى مولاهم الكوفى الحناط بالمهملة والنون، شيخ الإقراء بالكوفة ، وأحد القراء السبعة، ويقال : أبو النجود اسم لأبيه، لا يعرف به اسم غير ذلك ، وبهدلة اسم لأمه، وقيل : اسم أبى النجود عبد الله ، وهو الإمام الذى انتهت إليه رئاسة الإقراء بالكوفة بعد أبى عبد الرحمن السلمى فى موضعه ، جمع بين الفصاحة والإتقان والتحرير والتجويد، وكان عاصم أحسن الناس صوتا بالقرآن ... وقال ابن عياش : قال لى عاصم: مرضت سنتين ، فلما قمت قرأت القرآن ، فما أخطأت حرفا... إلخ السابق: ٣٤٨/١ : ٣٤٦ وينظر حول مزيد من التفاصيل، القارئ : قواعد التجويد على رواية حفص عن عاصم بن أبى النجود من ص ٢٠: ٢٢ .

(٣) الترتيل : مصدر رتل فلان كلامه، إذا أتبع بعضه بعضا على مكث وتفهم من غير عجلة، وهو الذى نزل به القرآن الكريم، قال الله تعالى(ورتلناه ترتيلا) وروينا عن زيد بن ثابت - رضى الله عنه - أن رسول الله ﷺ قال : «إن الله يحب أن يقرأ القرآن كما أنزل» أخرجه ابن خزيمة فى صحيحه ، وقد أمر الله نبيه ﷺ، فقال : (ورتل القرآن ترتيلا) قال ابن عباس : بينه ، وقال مجاهد : تأن فيه ، وقال الضحاك : انبذه حرفا حرفا ، يقول تعالى: (تلبث فى قراءته وتمهل فيها) ، وافصل الحرف من الحرف الذى بعده ، ولم يقتصر سبحانه على الأمر بالفعل ، حتى أكده بالمصدر اهتماما به وتعظيما له ؛ ليكون ذلك عونا على =

ويقع البحث فى قسمين أساسيين :

- قسم نظرى : ويتضمن ملخصا للبحث ، ومقدمة موجزة ، اشتملت على أقسام المد الفرعى وصوره ، ومدته الزمنية التى نص عليها علماء القراءات ، وبناء على ذلك استخلص الباحث الصور التى ستكون موضوع البحث ، ثم مدة كل الأشكال- موضوع البحث - حسب ما وردت عند علماء القراءات ، والمفارقات والمقاربات بين هذه المدود المختلفة ثم يوضح الباحث هدف البحث ، وكذلك مادته العلمية والإجراءات المنهجية التى يسلكها الباحث للوصول بالبحث إلى الغاية المرجوة منه.

- قسم عملى - تجريبى - اعتمد الباحث فيه على نص محدد من القرآن الكريم (المائة والعشر آيات الأولى من سورة البقرة) مقروءة بصوت أربعة من القراء على رواية حفص عن عاصم بن أبى النجود ، على طريقة الترتيل، ثم أدخلنا هذا النص إلى التحليل الصوتى، وتم استخراج النتائج ، ونظر الباحث إلى المد الفرعى - موضوع البحث - فى النص القرآنى من عدة زوايا :

= تدبر القرآن وتفهمه ... وعن أنس رضى الله عنه أنه سئل عن قراءة رسول الله ﷺ ، فقال : كانت مدا ، ثم قرأ (بسم الله الرحمن الرحيم) يمد الله ، ويمد الرحمن ، ويمد الرحيم . ابن الجزرى : النشر فى القراءات العشر ١/٢٠٧ ، ٢٠٨ . وفى فضل القراءة والترتيل، ذهب معظم السلف والخلف إلى أن الترتيل والتدبر مع قلة القراءة أفضل من السرعة مع كثرتها ؛ لأن المقصود من القرآن فهمه والتفقه فيه ، والعمل به وتلاوته وحفظه وسيلة إلى معانيه، وقد جاء ذلك منصوصا عن ابن مسعود ، وابن عباس رضى الله عنهم ، وسئل مجاهد عن رجلين قرأ أحدهما البقرة، والآخر البقرة وآل عمران فى الصلاة ، وركوعهما وسجودهما واحد، فقال : الذى قرأ البقرة وحدها أفضل، ولذلك كان كثير من السلف يردد الآية الواحدة إلى الصباح ، كما فعل النبى ﷺ ، وقال بعضهم : نزل القرآن ليعمل به ، ، فاتخذوا تلاوته عملا . وروينا عن محمد بن كعب القرظى رحمة الله عليه، أنه كان يقول : لأن أقرأ فى ليلتى حتى أصبح (إذا زلزلت الأرض زلزالها ، القارعة) لا أزيد علَيْهما وأتردد فيهما وأتفكر أحب إلى من أن أهذ القرآن هذاً ، أو قال : أنثره نثرا ، وأحسن بعض أئمتنا رحمه الله فقال : إن ثواب قراءة الترتيل والتدبر أجل وأرفع قدرا ، وإن ثواب كثرة قراءة القرآن أكثر عددا .. وقال الإمام أبو حامد الغزالى : واعلم أن الترتيل مستحب لا لمجرد التدبر ، فإن العجمى الذى يفهم معنى القرآن يستحب له أيضا فى القراءة الترتيل والتؤدة ؛ لأن ذلك أقرب إلى التوقير والاحترام ، وأشد تأثيرا فى القلب من الهذرمة والاستعجال ... وجاء عن على رضى الله عنه ، أنه سئل عن قوله تعالى (ورتل القرآن ترتيلا) . وينظر ابن الجزرى : التمهيد فى علم التجويد ص ٦٠ ، ٦١ .

١ - زمن المد الفرعى فى ضوء الموقع ونوع الصامت المؤلف مع الصائت فى المد ومجاورة هذه للمدود الأخرى .

٢ - زمن الصائت فى المد الفرعى فى ضوء المؤثرات السياقية والأدائية المؤثرة على المدة الزمنية للصائت ، من حيث نوع الصامت المؤلف مع الصائت ، ونوع الصامت التالى للصائت ، أو المجاورة له فى السياق .

٣ - زمن المد الصامت - أيضا - من حيث الطريقة التى طبقت على رقمى (١،٢) ، كما يتضح فى الجانب التطبيقى من هذا البحث .

٢ - مادة البحث :

يقوم هذا البحث على نص من القرآن الكريم ، وهو المائة والعشر آيات الأولى من سورة البقرة بقراءة حفص عن عاصم بن أبى النجود على طريقة الترتيل، بأصوات أربعة من القراء هم على الترتيب : الشيخ محمود خليل الحصرى، الشيخ مصطفى إسماعيل، الشيخ محمود على البنا، الشيخ محمد جبريل ، مسجلة على شرائط كاسيت ، كلها من تسجيلات صوت القاهرة للصوتيات والمرئيات ، وهذه الشرائط خالية من المؤثرات الصوتية، وهى نقية بصفة عامة ، وكان هذا الاختيار لمادة البحث عشوائيا ، وليس وراءه شىء سوى البحث العلمى الخالص بطريقة الترتيل .

٣ - أهداف البحث :

(أ) محاولة رصد المدة الزمنية للمد الفرعى لدى القراء الأربعة فى النص المقروء مادة البحث فى قراءة حفص عن عاصم بن أبى النجود .

(ب) محاولة قياس المدة الزمنية التى أشار إليها علماء الأداء القرآنى - وقدروها بمقدار حركتين فى بعض المواضع ، وبمقدار أربع أو خمس حركات فى أنواع أخرى، وست حركات فى مدود ثالثة - وكم تساوى بحساب الآلة المستخدمة فى هذا البحث.

(جـ) اختبار مدى تأثير الصوامت والصوائت السابقة واللاحقة على طول وقصر المدة الزمنية للمد الفرعى.

(د) استخلاص أنواع المدود التى تستوى مع بعضها بعضا من الناحية الزمنية .

(هـ) بيان ترتيب أنواع المد الفرعى من ناحية المدة الزمنية .

٤ - الدراسات السابقة:

لا شك أن الدراسات النظرية حول المد الفرعى قد نالت اهتماما واسع النطاق من قبل علماء الأداء القرآنى متمثلة فيما ورد فى كتبهم وعند علماء القراءات القرآنية فى مواضع منتثرة، بيد أن هذه الدراسات كلها تدور فى فلك نظرى ، وبالتالى فهى تختلف عن هذه الدراسة التطبيقية التى تعتمد الأجهزة الحديثة فى قياس المدة الزمنية، وعلى حد علمى لم يقدم أحد دراسة حول هذا الموضوع - المد الفرعى دراسة تطبيقية للمدة الزمنية - بهذه الكيفية إلا دراسة حول المدة الزمنية للمد الطبيعى قدمها د. يحيى على يحيى مباركى فى مجلة كلية اللغة العربية ، جامعة الأزهر، بالمنصورة العدد الخامس عشر ، الجزء الثالث . وقد طبق دراسته على المائة آية الأولى من سورة آل عمران ، مركزا وجهته على ناحيتين :

١ - المدة الزمنية للمد الطبيعى .

٢ - المدة الزمنية للمد الصائت ، تاركا استخلاص المد الصامت لفطنة القارئ - حسب تعبيره - وقد أفدت من المنهجية التى عمل بها الباحث فى بحثه .

٥ - الطريقة :

بعد أن اختار الباحث مادة الدراسة على الصورة التى أشار إليها سابقا، تم إدخال مادة البحث إلى برنامج التحليل الصوتى، وسجلت المدة الزمنية لكل عينة من عينات مادة هذا البحث عند كل قارئ على حدة ، ثم استخرج المتوسط الزمنى العام للمدة الزمنية لكل العينات عند كل القراء الأربعة ، وهذا المتوسط الزمنى هو ما نجده مكتوبا فى الجدول القادم .

ثم قام الباحث - من خلال مادة الدراسة الموجودة - بتقسيم أنواع المد الفرعى واستخراج أرقام العينات الخاصة بكل نوع على حدة ثم تحليلها فى إطار معين، كما هو موضح فى التحليل .

وهنا ملاحظة أود أن أشير إليها - فى هذا الموضع - أن المد بهاء الكناية يدرجه علماء الأداء القرآنى ضمن إطار المد المنفصل ، غير أننى أردت أن أجعله قسما قائما بذاته؛ نظرًا لما له من شكل خاص ، كما أن نسبة وروده فى القرآن الكريم ليست كثيرة، ومن ثم جعلته قسما قائما بذاته - مخالفا بذلك تقسيم علماء الأداء القرآنى مؤقتا - حتى يمكن ملاحظة أن هناك فروقا من الناحية الزمنية بينه وبين المدة الزمنية للمد المنفصل ، وبالتالى تحتاج وجهة نظر علماء الأداء ليس إلى تعديل ، وإنما إلى نظرة جديدة فى ضوء هذه المفاهيم ، هل تتفق ، وبناء عليه تؤكد قواعدهم فى هذا الشأن ، كما سيلاحظ أثناء التحليل .

ثم إن هنالك مجموعة من المفاهيم خاصة بالجدول ينبغى أن يشار إليها فى هذا السياق ، وهى أن الجدول يحتوى على الرقم : والمقصود به رقم المسلسل الخاص بالعينة ، فإذا قلت مثلا الرقم (٢١) ، فالمقصود به المدة الزمنية الخاصة بالمد المنفصل (إلا أنفسهم).

النص القرآنى : ويقصد به الباحث النص تحديدا على موضع المد الفرعى بذكر النص كاملا إلى حد بعيد كلما أمكن ذلك ، رقم الآية : أردت أن أشير إلى ذكر رقم الآية فى الجدول رغبة فى التيسير والتسهيل على من أراد الرجوع إلى النص القرآنى فى المصحف الشريف، إضافة إلى أن ثمة عددا من الآيات بها أكثر من نوع للمد الفرعى ، فبذكر رقم الآية يكون الأمر أكثر تحديدا .

كما أن ثمة ملاحظة أخيرة فى هذا الشأن ، وهى أن هنالك بعض الأرقام فى الجدول بها نوعان من المد ، وقد فرضت طبيعة المادة أن أورد النص القرآنى كاملا - كلما أمكن إلى ذلك سبيلا - وبالتالى ربما يوقع هذا الصنيع القارئ فى خلط وحيرة ،

يجعلانه لا يميز أيهما المقصود ، وبناء على ذلك ، فإن الأرقام التى تحتوى على نوعين كما فى الرقم (٧٧) مثلا (وما يضل به إلا الفاسقين) به نوعان من المد ، المد بهاء الكناية ، ممثلا فى (به إلا) ، والمد العارض للسكون متمثلا فى (الفاسقين) ، فإذا كان المقصود المد العارض للسكون وضعنا تحتها خطا تمييزا وإشارة إلى أنها المقصودة ،هكذا (الفاسقين) فلاحظ .

الزمن : مصطلح عام يندرج تحته عدة أنواع مختلفة كلها خاصة بالمدة الزمنية: المد الفرعى ، المد الصامت ، المد الصائت .

المد الفرعى : المقصود به مجموع الزمن المستغرق فى المد الفرعى بكامله ، وهو يشمل مجموع زمن المد الصامت والمد الصائت معا .

المد الصامت : والمقصود به القيمة الزمنية التى يستغرقها الصامت - الصوت - فقط . المد الصائت : هى الفترة الزمنية التى تستغرقها الحركة فقط دون الصامت - الصوت - على النحو التالى : فالعينة ذات الرقم المتسلسل (١) مؤلفة أصلا من الصامت (ل) ، وحركة - صائت - وعليه فإنه جرى رصد المد الفرعى حيثما ورد فى العينات (صامتا وصائتا) ، ومن هنا فإن الرقم المتسلسل (١) وردت قيمته الزمنية (١,٢٩١٣) بالنسبة للمد الفرعى بكامله ، يمكن أن ينظر إليه على النحو التالى: المد الصامت (٠,١١٥٦٤) من الثانية + زمن المد الصائت (١,١٧٥٦) من الثانية ، ومجموع قيم المد الصامت والصائت (١,٢٩١٣) هو زمن المد الفرعى بكامله .

وإذا كنا قد أوضحنا المقصود بالصامت والصائت فى الجدول القادم ، فلابد من إشارة وجيزة توضح معنى المصطلحين فى الدرس الصوتى ، بما أننا معنيون بهما فى هذا السياق .

فالصامت : (Konsonant) المقصود به الحروف ، كما يطلق عليه اللغويون العرب ، ولا توجد لغة ، إلا ويتكون نظامها الصرفى من الصوامت ، وبناء عليه لا يمكن

اعتبارها غير ذات فاعلية ، ...... ونستطيع أن نميز الصوامت بالتركيز على الأوتار ، أو الوضوح النسبى للصوائت عن الصوامت ، أو بالتركيز على أن الهواء فى الصوائت يمر بسهولة ، فى حين مع الصوامت يضيق مجرى الهواء ، وأن الفم يكون فى حالة الصامت مفتوحا ، أما فى حال الصوائت يكون أكثر انفتاحا [1] .

- أما الصائت : (Vowel) المقصود به أننا مجهزون فطريا بالنطق بالحركات، التى بدونها لا يحدث خلل ، بل يؤدى إلى انهيار الصوت اللغوى ، موجود هذا فى كل اللغات ... كما أن الهواء أثناء النطق بها يخرج من الفم ومن داخل تجاويف الأنف سهلا متعانقا مع الصوامت محدثًا الصوت اللغوى من خلال التفاعل بينهما [2] .

ثانيا : القسم النظرى :

قبل أن نشرع فى إطار التقسيم النظرى - حسب ما ورد عند علماء التجويد - أرى لزاما على أن أعرض ولو بإيجاز لـ :

(1) - Trubetzkoy: Grundzuge der Phonologie, S. 114 وما بعدها .
- Th. Lewandowski : Lingiustisches Wörterbuch, band 3, S. 565.
- Hadumod Bussmann: Lexikon der Sprachwissenschaft, S. 441.
- Helmut Gluck: Metzler Lexikon Sprache, S. 328.
- Otto Von Essen : Grundegriffe der Phonetik, S 24.
- Rudi Conrad : und Andre: Keins Wörterbuch Sprachwissenschaftlicher Termini, S. 141 .
- Bernd Pompino-Marschall: Einführung in die Phonetik, S. 172 وما بعدها
- Henry Rogers : The sounds of language, P. 44 وما بعدها
- Klus J.Kohler. Einführung in die Phonetik des Deutschen, S. 104, وما بعدها
- Daniel Jones: An Outline Of English Phonetics, P. 42 وما بعدها
- John Lyons : Einführung in die moderne Linguistik, S. 107.

(2) - Th. Lewandowski: Lingiustisches Wörterbuch, S. 1232.
- Hadumod Bussmann: Lexikon der Sprachwissenschaft, S. 837.
- Trubetzkoy: Grundzuge der Phonologie, S. 86 وما بعدها
- Otto Von Essen : Grundegriffe der Phonetik, S. 22 وما بعدها
- Rudi Conrad : und Andre : Klleins Wörterbuch Sprachwissenschaftlicher Termini, S. 290, 291.
- Bernd Pompino-Marschall : Einführung in die Phonetik, S. 21 وما بعدها
- Henry Rogers : The sounds of language, P. 71. وما بعدها
- Klus J. Kohler: Einführung in die Phonetik des Deutschen, 172. وما بعدها
- Daniel Jones : An Outline Of English Phonetics, P. 26 وما بعدها
- John Lyons : Einführung in die moderne Linguistik, S. 106

١ - ظاهرة المد بين علماء الأداء القرآني واللغويين العرب القدامى :

كثيرًا ما نلاحظ اهتمام اللغوين العرب - خاصة المهتمين بالدرس الصوتى منهم - فى دراساتهم بالحديث عن الأداء الصوتى وأثره فى المعنى ، ونلحظ هذا جليا عند ابن جنى فى بعض مؤلفاته ، ففى (الخصائص) نلمس له أثرا واضحا فى هذا المجال ، وبالتحديد فى الجزء الثالث / ١٢٦ : ١٣٥ ، تحت عنوان (باب فى مطل الحروف) ، كما نلاحظ أن له معالجة لا تقل أهمية عما جاء عند علماء الأداء القرآنى، يقول ابن جنى: والحروف المطولة هى الممطولة الحروف الثلاثة اللينة المصوتة ، وهى الألف والياء والواو. واعلم أن هذه الحروف أين وقعت ، وكيف وجدت (بعد أن تكون سواكن يتبعن بعضهن (غير مدغمات) ففيها امتداد ؛ نحو : قام ، صام ، وسير به ، وحوت ، وكوز ، وكتاب ، وسعيد ، وعجوز ، إلا أن الأماكن التى يطول فيها صوتها وتتمكن مدتها ثلاثة - وهى أن تقع بعدها - وهى سواكن توابع لما (هو منهن) وهو الحركات من جنسهن - الهمزة ، أو الحرف المشدد ، أو أن يوقف عليها عند الذكر.

ولنا على هذا النص عدة ملاحظات منها :

١ - موسوعية اللغويين العرب القدماء وخاصة ابن جنى ؛ بمعنى أنه لم يكن هناك تخصص بالمعنى الذى يشيع بيننا اليوم . وبناء على ذلك نرى ما يمكن أن يدخل فى إطار جهود علماء الأداء القرآنى كما هو متداول ، يعالج عند ابن جنى فى كتاب يختص بمعالجة الجانب اللغوى ، وإن كان يولى الجانب الصوتى اهتماما كبيرا باعتباره جانبا من الجوانب اللغوية المنوعة ، والهدف من كل هذا هو خدمة وفهم النص القرآنى ، الذى يسعى إلى فهمه - أيضًا - علماء الأداء القرآنى ، ومن ثم فلا عجب أن نرى الالتقاء الفكرى فى المعالجة عند الاثنين .

وتبدو المقاربة فى المعالجة عند علماء التجويد من ناحية وابن جنى من ناحية أخرى ، فى أن كليهما يعالج - ضمن ما يعالج - ظاهرة المد ، إلا أن المفارقة بينهما تبقى فيما يلى :

- أن علماء التجويد يعالجون ظاهرة المد من خلال النص فى الأداء القرآنى ، فى حين يعالجه ابن جنى فى اللغة بوجه عام - وإن كان يأتى بأمثلة من القرآن الكريم.

- كما تعد معالجة ظاهرة المد عند علماء التجويد ظاهرة طبيعية ، فى سياق معالجتهم للظواهر التى تختص بطريقة الأداء القرآنى ، أما عند ابن جنى فلا تعد كذلك فى هذا السياق ، وبهذه الكيفية ، إذ لا نراها سمة عند كل علماء اللغة المهتمين بدراسة الجانب الصوتى ؛ أعنى معالجتهم بطريقة ابن جنى هذه .

- لا تقل معالجة ابن جنى عما جاء عند علماء الأداء القرآنى من حيث تحليله للنماذج والإتيان بأمثلة توضيحية ، كما حاول ابن جنى أن يقدم الأسباب - الحقيقية والأكثر قناعة - التى أدت إلى ظاهرة المد الفرعى ، كما تعد هذه الدراسة فيما أحسب من أعمق ما كتب فى تاريخ الدراسات الصوتية فى هذا الشأن .

ولم يقتصر ابن جنى على ما جاء فى (الخصائص) ، وإنما حاول أن يؤكد رؤيته هذه فى أكثر من موضع من مؤلفاته ، وبالتالى نجد له مناقشة قريبة مما جاء فى (الخصائص) فى (سر صناعة الإعراب) ، فنجده منذ البداية يفرد حديثا مطولا عن الدراسة الصوتية ، مثل : صفات الحروف ، ومعنى الصوت والفرق بينه وبين الحرف، ثم يعرض للحركات وأنها أبعاض الحروف وعن طول هذه الحروف وامتدادها واستطالتها ويستغرق منه هذا التحليل عدة صفحات [1] .

هذه الاستطالة والامتداد نتجت فى الواقع فى المد الفرعى نتيجة وجود أحد حروف المد ، ويسمى هذا المد الطبيعى ، أما إذا أتبع حرفا من هذه الحروف بهمز أو أدغم ازددن طولا وامتدادا نحو : يشاء ، ويهوء ... وفى الإدغام : شابة ، دابة ، ويطيب بكر ، وتمود الثوب [2] .

(١) ينظر ابن جنى : صناعة الإعراب ١/ ١٧ وما بعدها .

(٢) السابق : ١/ ١٨ (بتصرف)

أما بالنسبة للغويين المحدثين فقد نالت دراسة الأصوات اهتماما واسع النطاق على مستوى الدراسات العربية والأجنبية ، إلا أن الدراسات العربية فى عمومها تعتمد بشكل ملحوظ على الدراسة الوصفية ، اللهم إلا فى بعض الدراسات القليلة التى تحاول أن تلقى الضوء على ما يمكن أن يطبق بشكل عملى . أما الدراسات الأجنبية فتعتمد بشكل مباشر على أحدث الأجهزة الصوتية ، وبالتالى لا نجد دراسة فى مجال الصوت إلا وبها تطبيق عملى على بعض العينات ، أو النماذج .

٢ - تعريف المد وموقعه :

- المد : المد لغة : التطويل والإكثار ، والزيادة ، ومنه قوله تعالى (يمددكم ربكم) ، وقوله (أنى ممدكم) ، والقصر فى اللغة : الحبس والمنع ، ومنه قوله تعالى (حور مقصورات فى الخيام) الرحمن /٧٢ ، وقوله (قاصرات الطرف) ، أى مانعات طرفهن عن النظر إلا إلى أزواجهن [١] ، واصطلاحا : إطالة الصوت بحرف من حروف المد واللين أو حروف اللين فقط ، فالمراد هنا طول زيادة حروف المد واللين - واللين فقط عن مقدارها الطبيعى الذى لا تقوم ذواتها إلا بدونه ، والمد عبارة عن زيادة المد فى حروف لأجل همز أو ساكن ... والمد طول زمان الصوت على الأصل ، والمراد بالمد هنا زيادة مط فى حرف المد الطبيعى وهو ما لا تقوم ذات الحروف بدونه [٢] .

- موقع المد : لا يقع المد إلا فى ثلاثة حروف :

- الألف الساكنة المفتوح ما قبلها لزوما مثل : الرحمن ، مالك ، إياك .

- الياء الساكنة بعد كسر مثل : الدين ، الرحيم ، نستعين .

---

(١) القارئ : قواعد التجويد على رواية حفص عن عاصم ، ص ٧٦ . وينظر الضباع : الإضاءة فى بيان أصول القراءة ص١٥ . قمحاوى : فتح المجلد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٣ ، د. راوية حمدى : منهاج التلاوة ص ١٥١ .

(٢) قمحاوى : الكوكب الدرى فى شرح طيبة ابن الجزرى ص ١٢٨ ، البغدادى : سراج القارئ المبتدئ وتذكار المقرئ المنتهى ص ٤٨ ، وينظر القاضى: شرح النظم الجامع لقراءة الإمام نافع ص١٥ .

- الواو الساكنة بعد ضم مثل : ويقيمون الصلاة ، ويؤتون الزكاة .

وتسمى حروف مد ولين ؛ لامتدادها فى لين وعدم كلفة ، كما تسمى جوفية لخروجها من الجوف ، وهوائية لقيامها بهواء الفم ، وخفية لخفاء النطق بها ، فهى أخفى الحروف ، وأخفاهن الألف ، ثم الياء ، ثم الواو .

وقد اجتمعت الثلاثة فى (نوحيها) وإنما خصت هذه الأحرف بالمد دون غيرها؛ لأنها أنفاس قائمة بهواء الفم ، وحركاتها فى غيرها ، فإن لها حيزا محققا ، وحركاتها فى نفسها ، فلم تقبل الزيادة (١) .

- حقيقة المد والقصر والمصطلح عليه فى تحققهما به :

وحقيقة المد تحققه بأى مقدار ولو حركتين ، وحقيقة القصر عدم المد مطلقا ، لكن المصطلح عليه فى علم التجويد كما يستفاد من تعريفى المد والقصر السابقين أن القصر هو مقدار حركتين ، والمد ما فوق ذلك (٢) .

وتؤكد هذه الملاحظة ما جاء عند صاحب (الكوكب الدرى) السابق ذكره ، أن المد والقصر مصطلحان ينتميان إلى الظاهرة المتناولة فى هذا البحث المعروفة بظاهرة المد ، وفى إطار التقسيمات والتفريعات داخل هذه الظاهرة ، نلحظ أن علماء الأداء القرآنى يختلفون فى فهم المد والقصر ، فإذا كان بعضهم يرى أن هنالك مفارقة بين المد الطبيعى والفرعى ، ويفرقون فى ذلك بينهما من خلال المصطلح ، إذ يعنى المد بصفة عامة الشقين معا ، أما الطبيعى فيطلقون عليه المد الطبيعى، والفرعى ، المد الفرعى، والقصر ما دونهما ؛ أى ليس بمد ، وبعضهم يرى أن المد هو زيادة مقدار الصوت على الطبيعى ، ومن ثم فالمقصود به المد الفرعى ، ويذهبون إلى - بناء على

---

(١) العقد الفريد فى فن التجويد ص ٩٩ ، ١٠٠ ، وينظر الضباع : الإضاءة فى بيان أصول القراءة ص ١٥ بسة : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٤ . عبد العليم : أحكام التجويد وفضائل القرآن ص ٧٩ .

(٢) بسة : محمود على : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٣ .

ذلك - أن القصر هو قصر مقدار زمن الصوت ، أى مقدار حركتين ، والمقصود به الطبيعى ، وبناء على ذلك نرى فريقين فى فهم المصطلح ، غير أن هذه الاختلافات شكلية ؛ بمعنى أنها لا تؤثر فى فهم النص ، ولا تؤدى إلى تغيير حقيقى ، وبالتالى فهو اختلاف شكلى ، ومن حيث ذلك فسوف نغض الطرف عن هذه الجزئية ، ولن نتوقف عندها كثيرا .

٣ - المد الفرعى وسبب التسمية :

- المد الفرعى : هو إطالة الصوت بحرف المد عند ملاقاة همز أو سكون ، وبالتالى فإنه زيادة المد على مقدار المد الأصلى (الطبيعى) ، ومن هنا فإن المد فى هذه الحالة مشروط بوجود الهمز أو السكون ، وبناء على ذلك فإنهما سببان لوجوده ، فإذا زالا لم يكن ثمة مد فرعى، وتختلف هذه الزيادة طولا وقصرا حسب نوعية المد، كذلك حسب موقعه ، فالمد الفرعى فيه المد القصر (حركتان) وفيه التوسط (أربع أو خمس حركات) أو الطول (ست حركات) ، ويطلق عليه الإشباع ، ويقابله القصر [١] ، والمقصود بالقصر حسب رأى علماء الأداء قصر تلك الزيادة ؛ بمعنى المد بصورته الطبيعية [٢] .

وبالتالى يشترك المد الأصلى والفرعى فى إطالة الصوت بحرف المد ، سواء كانت تلك الحالة محققة لحرف المد، وهو الطبيعى ، أو زائدة عليه ، وهو الفرعى ؛ ومن هنا فإن الهمز أو السكون سبب لفظى لزيادة المد الفرعى عن المد الطبيعى .

---

(١) صبرة : العقد الفريد فى فن التجويد ص ٢١٢ . وينظر القارئ : التجويد الميسر ص٥٤. بسة : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٥ . محمود حافظ ، محمد سليمان : شرح الأعزة إلى شرح رسالة حمزة ص١١ . د. راوية حمدى : منهاج التلاوة ص١٥٩.

(٢) حول تحليل هذا المصطلح والمراد منه ، ينظر البغدادى : سراج القارئ المبتدئ وتذكار المقرئ المنتهى ص٤٨ ، البنا : إتحاف فضلاء البشر بالقراءات الأربعة عشر ١/١٥٧.

- **سبب التسمية :**

سمى بالمد الفرعى وذلك لتفرعه من المد الطبيعى ويسمى أيضا بالمد المزيدى، وذلك لزيادة مده على مقدار المد الطبيعى [1] .

وأحسب أن تسمية المد الفرعى بهذا الاسم ؛ ليس لأنه فرع عن المد الأصلى، بل ليكون فى مقابل المد الأصلى ، أو إنما هو نتيجة لمحاولة إيجاد نوع من التكافؤ بين المصطلحات ، أو مسمى آخر فى مقابل المسمى الأول (المد الأصلى) ، وبما أن الأول هو الأصل ، أو بتعبير أدق هو الطبيعى، فإن ما يقابله هو ثانوى، أو بتعبير علماء الأداء القرآنى فرعى، أو زيادة على الأصلى، أو أن علماء الأداء القرآنى لهم رؤية أخرى، أن المد الطبيعى هو المد الأصلى، لماذا ؟ لأنه مد بالفطرة أى ينطقه الناطق دن أدنى صعوبة منه ، لكن المدّ الفرعى لابد من محاولة من الناطق لكى يمده ، وأزعم أن تسمية المد الفرعى تحتاج إلى إعادة نظر فى ضوء مصطلح المد الطبيعى .

٤ - أسباب المد الفرعى :

(أ) معنوى : ويطلق عليه العلماء مد المبالغة نحو (لا إله إلا الله) عند من قصر المنفصل فى بعض طرقه، ويطلقون عليه السبب المعنوى، وهو قصد المبالغة فى تعظيم الخالق جل وعلا ، ونفى الألوهية عن غيره ، وهو مروى عن بعض من قصر المنفصل، بحيث إذا قرأ المنفصل فى القرآن كله جاء فى مثل ذلك ومد ، وهو مستحب لما فيه من التدبر، عن ابن عمر - مرفوعا - (من قال : لا إله إلا الله) ومد بها صوته أسكنه الله دار الجلال ، دار سمى بها نفسه ، فقال : ذو الجلال والإكرام ، ورزقه النظر إلى وجهه الكريم [2] ، وهذا القسم لا يدخل ضمن إطار بحثنا .

(ب) لفظى : أن يلى حروف المد (أ ، و ، ى) همز أو سكون ، وهو موضوع هذا البحث ، وبناء على ذلك ينقسم إلى :

---

(١) د. راوية حمدى : منهاج التلاوة ص ١٥٩ .

(٢) ينظر البنا : إتحاف فضلاء البشر ١/١٦٧ ، ١٦٨ .

١ - المد الفرعى بسبب السكون :

هو أن يأتى بعد حرف المد سكون ؛ لأن هذا السكون إما أن يكون عارضا لأجل الوقف، أو سكونا لازما لا ينفك عنه أبدا سواء كان فى حالة الوقف أو الوصل ، وعلى هذا يكون للمد قسمان :

(أ) المد العارض للسكون : وهو أن يقع بعد حرف اللين أو المد سكون عارض؛ لأجل الوقف ، فهى حين وصلها تكون مدا طبيعيا ، وإذا وقف عليها تكون مدا عارضا للسكون، والساكت بعد حرف المد نحو (نستعين ، الرحيم ، الدين ، مآب ، متاب ، يؤمنون) ، وحكم هذا المد أصلى طبيعى فى حالة الوصل ، وجواز القصر (حركتان) أو التوسط (أربع حركات) .، أو الطول (ست حركات) فى حال الوقف ، غير أن علماء الأداء القرآنى يرون أن أفضل المدود هو المد المشبع ، ثم التوسط ، ثم القصر ، هذا فى حالة الوقف [1] .

وقد أشار علماء الأداء القرآنى إلى أقسامه :

١ - المد العارض للسكون المطلق (تعلمون).

٢ - المد العارض للسكون نحو (سوف).

٣ - المتصل العارض للسكون نحو (جاء).

٤ - البدل العارض للسكون نحو (مآب).

٥ - المد العارض للسكون وهو هاء تأنيث نحو (الصلاة).

---

(١) ينظر القارئ قواعد التجويد على رواية حفص عن عاصم، ص٧٩ . وينظر كذلك: المنكوت: لطائف البيان فى أحكام وعلوم القرآن ، ص٢١٦ . وقد أورد لنا آراء علماء الأداء حول ذلك وتفصيلات مفيدة فى: إتحاف فضلاء البشر ١٦٦/١ وما بعدها. وبسة : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٨٨.

٦ - المد العارض للسكون وهو هاء ضمير نحو (عقلوه) [١] .

(ب) حرفا اللين : هما الواو والياء الساكنتان المفتوح ما قبلهما ، مثال ذلك (قريش ، خوف ، بيت ، خير ، يوم) وكيفية المد العارض هنا يكون بإظهار حرفى الواو والياء مع إطالة سكونهما . فإن وصلت امتنع فيها المد ، وإن وقفت فحكمها حينئذ حكم العارض للسكون. أما فى حالة الوصل فلا يوجد مد فى حرفى اللين ، وأما العارض بعد حرف المد فيمد حركتين فقط على اعتبار أنه مد طبيعى [٢] .

ثمة ملاحظة أشار إليها علماء الأداء القرآنى وهى إما أن يكون مهموزًا أو غير مهموز ، وغير المهموز إن كان منصوبا كـ (تعلمون) ففيه ثلاثة أوجه (القصر ، التوسط، المد مع السكون) وإن كان مجرورا كالمغضوب ففيه أربعة أوجه : (القصر ، المد مع السكون - الروم مع السكون) ، وإن كان مرفوعا كـ (نستعين) ففيه سبعة (القصر ، التوسط ، المد مع السكون ، الإشمام مع الثلاثة ، والروم مع القصر) ، ووجه قصره : عدم الاعتداد بالسكون لعروضه ، وتوسطه لانحطاط رتبته عن المد اللازم ، ومده قياسا على اللازم ، بجامع أن كل حرف مد بعده سكون. والمهموز لا يكون إلا متصلا، إن كان منصوبا كـ (من السماء) ففيه خمسة (أربع ، وخمس ، وست مع السكون ، والروم، والروم مع الأربع والخمس) ، وإن كان مرفوعا كـ (يشاء) ففيه ثمانية (أربع ، وخمس ، وست مع السكون ، والإشمام مع الثلاثة ، والروم مع أربع وخمس).

المد للسكون اللازم :

(ب) المد الفرعى اللازم : هو أن يقع بعد حرف المد حرف ساكن سكونا لازما وصلا ووقفا، وسمى لازما للزوم السكون فى كلتا الحالتين بخلاف العارض للسكون،

---

(١) نظرا لأن الإطار - هنا - إطار تنظير وليس تطويل ، إذ الغاية هنا وضع الأطر العامة لأنواع المد العارض للسكون ، وفى هذه الأقسام شىء من الإطالة، فينظر لمزيد من التفاصيل حول كل نقطة من النقاط الست عند : بسة فى : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد من ٨٩ : ١٠١ .

(٢) ينظر : المنكوت : لطائف البيان فى أحكام وعلوم القرآن ص ٢١٦.

فإن سكونه ثابت وقفا لا وصلا ، ويلزم من ذلك مده ست حركات من غير زيادة ولا نقص لدى جميع القراء [1] وهذا المد الفرعى اللازم ينقسم إلى أربعة أقسام :

(أ) كلمى مثقل : هو أن يأتى بعد حرف المد حرف ساكن ثابت وصلا ووقفا فى كلمة واحدة مع الإدغام ، ويكون فى الاسم والفعل مثل : ولا الضالين ، صواف ، أتحاجونى ، الصآخة ، حاجك ، تأمرونى) وسمى كلميا ؛ لاجتماع المد والسكون فى كلمة واحدة ، وسمى مثقلا ؛ لإدغامه ، وسمى لازما لوجوب المد ست حركات .

ففى هذه الأمثلة السابقة بعد حرف المد حرف مشدد ؛ أى مكون من حرفين، حرف ساكن وحرف متحرك ، أدغم الساكن فى المتحرك ، وصارا حرفا مشددا.

(ب) كلمى مخفف : وهو أن يأتى بعد حرف المد حرف ساكن ثابت وصلا ووقفا فى كلمة واحدة من غير إدغام ، وسمى مخففا لعدم وجود الإدغام ، وقد ورد هذا النوع فى موضعين فى القرآن كله ، من سورة يونس ، وذلك فى الآية / ٥١ (ألآن وكنتم به تستعجلون) ، والآية / ٩١ (ألآن وقد عصيت قبل وكنت من المفسدين) .

(جـ) حرفى مثقل : هو أن يأتى بعد حرف المد سكون ثابت وصلا ووقفا فى حرف مع الإدغام ، ويكون فى بعض فواتح السور وهجاؤه على ثلاثة أحرف وسطها حرف لين فقط ، فيدغم الحرف الثالث فى الذى يليه ، فيدغم فى أحرف ثمانية جمعها الناظم بقوله : سنقص علمك ، مثال ذلك اللام من قوله تعالى : (الم) ، والسين من قوله تعالى (طسم) .

وثمة ملاحظة أود أن أسجلها فى هذا السياق : أن اللازم الحرفى بنوعيه لا يكون إلا فى أوائل السور ، وحروفه ثمانية جمعها بعضهم فى قوله (كم عسل نقص) وهى الكاف ، والعين ، والسين ، واللام ، والنون ، والقاف ، والصاد ... وهذه الثمانية تمد

---

(١) ينظر البنا : إتحاف فضلاء البشر ١٦٦/١ . وبسة فى : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ١٠٥ وما بعدها وفيه تفصيلات مفيدة أكثر فى هذا السياق .

مدا لازما ، إلا «عين» من فاتحتى مريم ، والشورى ، ففيها التوسط ، والمد لكل القراء؛ لأنها حرف لين ، لا حرف مد . ووجه مدها القياس على نظائرها ، وتوسطها انحطاط رتبة حرف اللين عن حرف المد . والوجهان جيدان لكل القراء ، وما عدا الثمانية من فواتح السور يمد مدا طبيعيا ، وذلك فى خمسة أحرف مجموعة فى قولهم (حى طهر).

والحاصل أن فواتح السور أربعة عشر حرفًا ، جمعها صاحب التحفة فى قوله (صله سحير من قطعك) وهى أربعة أقسام : قسم يمد مدا لازما ، وهو حروف (سنقص علمك) ما عدا (عين) منها. وقسم فيه التوسط والمد، وهو (عين) من فاتحتى (مريم) و(الشورى).

وقد وقعت فواتح السور فى تسع وعشرين سورة ، ثلاث أحاديات ، وهى (ص، ق ، ن) . وتسع ثنائيات وهى (طه ، يس ، طس ، النمل ، حم الستة ، ما عدا الشورى). وثلاث عشرة ثلاثيات (الم البقرة ، وآل عمران ، والعنكبوت ، الروم ، لقمان ، السجدة، الر ، يونس ، هود ، يوسف ، إبراهيم ، الحجر ، طسم ، الشعراء ، القصص). واثنتان رباعيتان (المص ، الأعراف ، المر) واثنتان خماسيتان (كهيعص ، حم عسق) فمبدؤها حرف ، ونهايتها خمسة ، والله أعلم[1].

(د) حرفى مخفف : هو أن يأتى بعد حرف المد سكون ثابت وصلا ووقفا فى حرف من غير إدغام ، نحو : الر ، كهيعص ، ق . والقرآن المجيد ، ص . والقرآن ذى الذكر ، يس ، حم . وتسمى حروفا ثلاثية ؛ لأنها مكونة من (صاد وألف ودال) ، وسمى حرفيا لاجتماع المد والسكون فى حرف ، وسمى مخففا لعدم الإدغام [2] ، وحكمه لزوم المد بجميع أنواعه الأربعة ، فيجب مده بمقدار ست حركات ، وهو الطول ، ويسمى الإشباع ، هذا عند جميع القراء [3] .

وأضاف صاحب كتاب (فتح القدير) قسما خامسا : الحرفى الشبيه بالمثقل :

---

(١) صبرة : العقد الفريد فى فن التجويد ص ١٠٧ : وما بعدها .

(٢) المنكوت : لطائف البيان فى أحكام وعلوم القرآن ، ص ٢١٨ ، ٢١٩.

٣() ينظر : القارئ : قواعد التجويد ... ص٧٩ .

وهو أن يقع السكون الأصلى بعد حرف المد أو اللين فى حرف تقتضى الأحكام إخفاءه فيما بعده عند وصله به ، ولا يوجد منه فى القرآن إلا أربعة مواضع منها موضعان بعد اللين وهما : (ع) بأولى مريم والشورى ، وموضعان بعد حرف المد ، ، وهما (س) بأولى النمل والشورى ، وسمى بالمثقل : لوقوع السكون الأصلى بعد حرف المد أو اللين فى حرف وسمى شبيها بالمثقل : لوجود بعض الثقل فى النطق به نظرا إلى إخفائه فيما بعده مما اقتضى غنته بعد مده الطويل وهو أحد أثرى الإدغام دون تشديده، وهو الأثر الثانى للإدغام الذى لو وجد فيه أيضا لكان مثقلا لا شبيها بالمثقل [1]، وذكر أن هذا القسم لم يذكره أكثر مصنفى كتب علم التجويد ضمن أقسام المد اللازم.

٢ - المد الفرعى بسبب الهمز ، هو أن يأتى بعد المد همز ، وأنواعه كالتالى :

(أ) المد الفرعى المتصل : هو ما جاء بعد حرف المد همز فى كلمة واحدة ، وسمى مدا متصلا لاتصال حرف المد بالهمز فى كلمة واحدة مثل : أولئك ، سواء، السوء ، السماء ، جاء ، يشاء ، أولياء ، والسماء .

وحكمه : الوجوب ، لأن القراء مجمعون على وجوب مده زيادة على المد الطبيعى ، وإن كانوا قد تفاوتوا فى مقدار هذه الزيادة [2] إلا أن حفصا عن عاصم الكوفى يمده أربع أو خمس حركات فى حالة الوصل ، أما فى حالة الوقف فيلزم المد ست حركات ، غير أنه لا يصح نقصانه عن أربع حركات .

ويزاد ست حركات، إذا تطرف الهمز ، وسكن لأجل الوقف ويسمى مدا متصلا عارضا للسكون مثل : سواء، فمن قصره أثم ، أما إذا كان الهمز فى وسط الكلمة مثل: دعاك ، نساؤكم آبائكم ؛ فيكون مقدار المد أربع أو خمس حركات وصلا ووقفا.

وإنما وجب مد المتصل ؛ لأن المد خفى ، والهمز قوى صعب ، فزيد فيه تقوية

---

(١) بسة : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ١٠٦ .

(٢) ينظر حول هذا الاختلاف فيما عرض له البنا فى كتابه : إتحاف فضلاء البشر ١٥٨/١ ، ١٥٩ . وبسة فى: فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٨ .

لضعفه ، وتوصلا إلى النطق بالهمز على حقها ، وقيل : ليتمكن من النطق بالهمز على حقها [1] .

وفى سياق وجوب مد المتصل يقول ابن الجزرى : تتبعت قصر المتصل فلم أجده فى قراءة شاذة ولا صحيحة، بل رأيت النص بمده عن ابن مسعود رضى الله عنه، حكمه المد بمقدار خمس حركات أو أربع ، روى ابن يزيد الكندى عن ابن مسعود قال : كان ابن مسعود يقرئ رجلا ، فقرأ الرجل (إنما الصدقات للفقراء والمساكين) مرسلة ، فقال ابن مسعود ما هكذا أقرأنيها رسول الله ﷺ . فقال كيف أقرأكها يا أبا عبد الرحمن ؟ فقال أقرأنيها : إنما الصدقات للفقراء والمساكين ، فمدها [2] .

(ب) المد المنفصل : وهو ما انفصل حرفه عن سببه فكان كل منهما فى كلمة، ويكون فرعيا فى حالة الوصل ، طبيعيا فى حالة الوقف نحو (بما أنزل ، قالوا آمنا ، وفى أنفسكم) سمى منفصلا ؛ لانفصال الهمزة فيه عن حرف المد ، وسمى جائزا لجواز قصره ومده؛ لأنه يكون مدا طبيعيا عند الوقف وفرعيا عند الوصل ، فحسب رواية حفص عن عاصم ، المد بمقدار أربع حركات أو خمس حركات ، وذكر ابن الجزرى أنه روى عن حفص من عدة طرق قصره [3] . وبالتالى يجوز فى رواية حفص عن عاصم القصر والتوسط ، ولا يجوز المد بست حركات .

وأحسب أن جزئية الوقف فى حالة المنفصل تعد حسب رواية عاصم غير جائزة؛ لأنه لا يقف عليها ، وبالتالى يندرج هذا النوع ضمن إطار البحث على الأقل فى رواية عاصم بن أبى النجود ، غير أنه ينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار أن هذه الرؤية

---

(١) البنا : إتحاف فضلاء البشر بالقراءات الأربعة عشر ١/١٥٨ وينظر : القارئ : قواعد التجويد على رواية حفص عن عاصم بن أبى النجود ص٧٧ . صبرة : العقد الفريد فى فن التجويد، ص ١٠٣ ، المنكوت: لطائف البيان فى أحكام علوم القرآن ، ص ٢١٣ ، (بتصرف)

(٢) ابن الجزرى : النشر فى القراءات العشر ١/٢١٥ ، ٢١٦ .

(٣) القارئ : قواعد التجويد على رواية حفص عن عاصم بن أبى النجود ص ٧٧ . وينظر بسة فى : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٨ .

خاصة بهذه الرواية ؛ بمعنى أنه فى ظل الروايات القرآنية الأخرى تعد هذه رؤية واحدة ضمن رؤى كثيرة، أو بتعبير أدق ، تعد رواية ضمن روايات كثيرة ، حسب تعبير علماء الأداء القرآنى .

على أية حال فإن البحث سيركز على هذا النوع باعتباره رواية واحدة عند عاصم، وهو فى حالة الوصل، بصرف النظر عن الروايات القرآنية الأخرى ، على أساس أنها ليست محل البحث . ووجه قصره تعرض الهمزة للزوال وقفا ، فلم يعط فى الوصل حكما ، ومده ما تقدم فى المتصل يقول القاضى : واعلم أن خلاف القراء فى المنفصل حالة الوصل ، أما فى الوقف فيتعين قصره لكل القراء ؛ لزوال سببه بالوقف ؛ لأن الياء من (يا أيها) والهاء من (ها أنتم) و(هؤلاء) غير جائز ؛ لأنها كلمة عرفية لا يفصل بعضها عن بعض [1] .

وبناء على ما سبق نلاحظ أن المد الفرعى – حسب ما جاء عند علماء التجويد – به بعض الأقسام التى يتفق عليها المعنيون بطرق الأداء القرآنى على أنها من المد الفرعى ، ولا خلاف بينهم فى ذلك كما ورد فى رقم (١) وما تفرع عنه ، ورقم (٢) مما هو بسبب الهمزة .

ومن هنا فإن رقم (٢) (مما هو بسبب السكون) ورقم (٢) مما هو بسبب الهمز يحتملان الاثنين : الطبيعى ، والفرعى ، فالبنسبة لرقم (١/١) نحو : نستعين ، يؤمنون، يوقنون ، رحيم ، متاب ... إلخ ، فحين وصلها تكون مدا طبيعيا ، أما فى حالة الوقف فتسمى مدا عارضا للسكون ، وحكمه : أصلى طبيعى فى حالة الوصل ، وجواز القصر (حركتان) أو التوسط (أربع حركات) أو الطول (ست حركات) ، ولما كان يجوز فيها الطول (ست حركات) ، ومن ثم يندرج ضم إطار المد الفرعى ؛ لأنه فى حالة الوصل يكون المد طبيعيا ، وبالتالى لا يدخل هذا النوع ضمن دائرة هذا البحث .

---

(١) السابق : الموضع ذاته .

ومن ثم فإن البحث سيأخذ حالة (الوقف) كنموذج فى الآيات موضوع البحث، ويغض الطرف عما جاء فى وسط الكلام ، أو ما جاء وصلا - حسب تعبير علماء الأداء القرآنى - .

وكذلك بالنسبة لرقم (٢/٢) المد المنفصل ، فإنه يكون مدا فرعيا فى حالة الوصل ، طبيعيا فى حالة الوقف ، وحكمه : جواز القصر أو المد ، وبالتالى يستويان ، وفى حالة الوصل (المد الفرعى) يجوز مده حركتان ، أو أربع حركات ، أو خمس حركات ، ومن ثم يكون حكمه عكس حكم المد العارض للسكون .

(جـ) البدل : وهو الذى تقدم عليه همز نحو (آمنوا ، وإيمانا ، أوتوا) ويسمى بدلا لإبدال حرف المد من الهمز فإن أصل (آمنوا) (أوتوا) ، (إيمانا) أأمنوا ، وأؤتوا ، وإئمانا، بهمزتين ، أبدلت الثانية من جنس حركة ما قبلها ، وجائزا لجواز قصره ومده فقصره لكل القراء ، ومده لورش خاصة ، فله فيه القصر ، والتوسط ، والمد . وبطبيعة الحال فإن ما جاء عند ورش لا يدخل فى دائرة نطاق هذا البحث ، ومحل قصره : ما لم يأت بعده همز أو سكون لازم ، وإلا تعين المد عملا بأقوى السببين نحو (وجاءوا أباهم) (ولا آمين) . وجه قصره : ضعف سببه بتقدمه ؛ لأن الهمزة لو تأخرت صرف القارئ همته إليها لقوتها وصعوبتها ، بخلاف ما إذا تقدمت .

ووجه مده عند ورش ما تقدم فى المتصل والمنفصل ، بجامع أن كل حرف مد مجاور للهمز ، سواء تقدم أو تأخر [1] . ونخلص من هذا إلى أن المناقشة فى الجانب التطبيقى من البحث ستركز على الأنواع الآتية من المد الفرعى :

١ - فمما جاء بسبب السكون :

(أ) المد العارض للسكون فى حالة الوقف .

(ب) المد اللازم - المذكور سابقا - وليس فى أنواعه خلاف فى المد بين علماء الأداء القرآنى .

---

(١) صبرة : العقد الفريد فى فن التجويد ص ١٠٣ ، ١٠٥ .

١ - الكلمى المثقل .

٢ - حرفى مثقل .

٢ - ومما جاء بسبب الهمز :

(أ) المد المتصل ، وهو ما وقع فيه بعد حرف المد همز فى كلمة واحدة بأنواعه المختلفة .

(ب) المد المنفصل فى حالة الوصل ، حسب ما جاء فى رواية حفص عن عاصم بن أبى النجود .

(جـ) مد البدل .

٥ - الخصائص الصوتية لحروف المد الفرعي :

فى هذا الموضع يرى علماء الأداء القرآنى أن الألف والواو الساكنة المضموم ما قبلها ، والياء الساكنة التى قبلها كسرة ، إذا لقيت هذه الأحرف همزة أو سكونا ، فإنه يجب تمكين هذه الأحرف وتبيينها وتقويتها ؛ لأنها هوائية ليس لها مخرج يحويها ، وتعتمد عليه اعتمادا قويا ، لا سيما الألف ، فإنها لا اعتماد لها البتة على شىء ، وأما الواو فإنها تنضم بها الشفتان ، والياء يرتفع بها اللسان نحو الحنك ، لذلك لم يبلغ فى المد مبلغ الألف .

ولهذه الأحرف فى أنفسها مد لا يتوصل إلى الإتيان بها إلا به ، فإذا لقيت ساكنا أو همزا زيد على ذلك ، ومدها مع الهمزة فى كلمة واحدة أقوى من مدها إذا لقيتها فى كلمة أخرى للزوم الهمزة حرف المد ، وفى المنفصل لا يقع ذلك إذا وقف على الكلمة الأولى (١) .

٦ - شروط المد :

شروطه اثنان : ضم ما قبل الواو ، وكسر ما قبل الياء ، فإذا كان ما قبل الواو والياء

---

(١) السخاوى : جمال القراء وكمال الإقراء ٢/٥٢٢ .

مفتوحا نحو (خوف ، بيت) فلا يمدان أصلا ، لا أصليا ، ولا فرعيا ، إلا إذا تلاهما ساكن لازم كـ (عين) من فاتحتى مريم والشورى ففيها التوسط والمد فإذا تلاهما همز مثل (السوء) و(الشىء) ففيهما التوسط والمد لورش خاصة وصلا ووقفا ، ويسميان حرفى لين لا مد ، أما إذا تحركتا فتسميان حرفى علة . والحاصل أن الألف لا تكون إلا حرفى مد ولين ؛ لسكونها وانفتاح ما قبلها دائما .

وأما الواو والياء ، فتارة يكونان حرفى مد ولين ، إذا جانسهما ما قبلهما ، وتارة يكونان حرفى لين ، إذا انفتح ما قبلهما ، وتارة يكونان حرفى علة إذا تحركتا . واعلم أن المد لا ينفرد عن اللين ، فكل حرف مد لين ولا عكس (١) .

والمد يكون بمقدار حركتين ، إذا لم يأت بعد حروف المد شىء من الأسباب التى تقتضى الزيادة ، ويسمى هذا المد طبيعيا ؛ لأنه من طبيعة الحرف ، فلا يمكن أن تقوم ذاته إلا به ، ويسمى بالمد الأصلى ... وبمد الصيغة . فإذا جاء بسبب من أسباب المد زيد فى مقداره على مقدار المد الأصلى ، ويسمى حينئذ بالمد الفرعى، وهو موضع هذا البحث .

٧ - أحكام المد ومقداره :

- أحكامه : ثلاثة وهى : الوجوب ، والجواز ، واللزوم ، فأما الوجوب فهو خاص بالمتصل ، وأما الجواز فهو خاص بالمنفصل والعارض للسكون والبدل ، وأما اللزم فهو خاص باللازام ، وإنما كان المتصل واجبا لوجوب مده زيادة على المد الطبيعى اتفاقا، وإنما كان المنفصل والعارض للسكون جائزين لجواز مدهما وقصرهما ، وإنما كان البدل جائزا لجواز مده وقصره عند ورش فقط ، وإنما كان اللازم لازما للزوم مده حالة واحدة ، وهى ست حركات ، وللزوم سببه له أصلا ووقفا (٢) .

---

(١) السابق : الموضع ذاته ، وينظر البنا : إتحاف فضلاء البشر بالقراءات الأربعة عشر ١٥٧/١ .

(٢) بسة : فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٦ .

ومن ثم نلاحظ أن هذه التسمية إنما اشتقها علماء الأداء القرآنى من الواقع العملى الآنى ، وبالتالى نرى تسمية اللازم مده حالة واحدة ، والواجب لوجوب مده زيادة على المد الطبيعى اتفاقا لدى علماء الأداء القرآنى .. وهكذا .

– مقداره : يتضح مما جاء أن المد الطبيعى حسب ما نص عليه علماء الأداء القرآنى مقدار حركتين ، ولم يختلفوا حول مقداره ، أما المد الفرعى فقد جاءت له أنواع مختلفة وأشكال متعددة ، ومن ثم فقد اتخذ مقادير مختلفة بحسب الشكل ، وله أربعة أنواع :

* المد اللازم (الإشباع بجميع أنواعه ← (حكمه) (الطول) ← (ست حركات)

* المد العارض للسكون ← (حكمه) فى حالة الوقف ← (ست حركات فى حالة الطول)

* المد المتصل :

— ← (حكمه) وسط الكلمة ← أربع أو خمس حركات

— ← (حكمه) فى حالة تطرف الهمز ← أربع أو خمس حركات

* المد المنفصل ← (حكمه) فى حالة الوصل (فقط) ← حركتان أو أربع أو خمس حركات

* مد البدل ← (حكمه) ← (حركتان)

ومن هنا فإن المد اللازم والعارض للسكون ، هما أطول أنواع المد الفرعى (ست حركات) لكل منهما ، وعلى الرغم من هذا تبقى مفارقة بينهما ، إذ يلاحظ فى المد اللازم أن جميع علماء الأداء القرآنى لم يختلفوا حوله ، قال ابن الجزرى :

فلازم إن جاء بعد حرف مـد لازم حـالين وبالطـول يمـد

ويشترك المد الفرعى المتصل والمنفصل فى أن لكل منهما أربع أو خمس حركات ، ويزيد المتصل حركتين عما جاء فى (المنفصل) ، وتعد هذه سمة فارقة بين هذين النوعين.

كما تبقى ملاحظة أخرى يشترك فيها المد المنفصل والمد المتصل ، أن هذين النوعين من أنواع المد الفرعى يأخذ شكلاهما حركات واحدة فى المد المنفصل (ست حركات) بكل أشكاله ، وفى المد المتصل أربع أو خمس حركات .

فى حين يبقى المد العارض للسكون مشاركا للمد المنفصل، فى أن كلا منهما يمكن أن يكون مدا طبيعيا وفرعيا ، من ناحية القيمة الزمنية ، ولكل شروطه ، على أية حال ، فإن الذى يعنينا - فى هذا السياق - من هذين النوعين من أنواع المد الفرعى: المد العارض للسكون فى (حالة الوقف) والمد المنفصل (حالة الوصل) ، وتمثل هذه علامة تلاقى وتشابه بين النوعين من أنواع المد الفرعى ، كما أن المد المنفصل يزيد على المد المتصل بالقصر (حركتين) .

كما تبقى مفارقة أخرى بين المد اللازم والمد المنفصل توضحها الأسهم السابقة ، أن المد الفرعى يتحقق مع المد ا للازم فى حالة الوقف ، فى حين يتحقق مع المد المنفصل فى حالة الوصل ، وتعد هذه سمة أخرى فارقة بين المدين . ويرى علماء التجويد أن المد المتصل العارض للسكون يمد بمقدار ست حركات ، ومن قصره آثم .

وإذا كان البحث سيركز بشكل أساسى على المد الفرعى بجميع أنواعه ، فإن مادة البحث موضوع الدراسة أنتجت كل الأشكال المختصة بهذا النوع من المد ، بيد أنها من حيث المعالجة ليست سواء ؛ بمعنى أن ثمة أنواعا من المد الفرعى نالت أهمية كبيرة ، فى مقابل أنواع أخرى لم تظهر إلى حيز الوجود ، مثل ما نجد المد

العارض للسكون قد تردد بشكل كبير فى مادة الدراسة المختص بها هذا البحث ، وأزعم أن هذه صورة تكاد تكون سمة عامة بالنسبة للقرآن الكريم ، لما يتمتع به من الفواصل القرآنية، وبالتالى تندرج ضمن إطار المد الفرعى ، خاصة أن الآيات القرآنية من المقرر لدى علماء الأداء القرآنى الوقف على نهاياتها ، وهذه سنة . وقد جاءت أنماط المد العارض للسكون بصورة لافتة للنظر ، وأظن أن ذلك يعود إلى السبب المذكور آنفا .

أما باقى أنواع المد الفرعى الأخرى فلم تشغل حيزا مرموقا ضمن إطار الأنماط الواردة ، إذ نجد المد الفرعى اللازم بكل أشكاله لم ينل أهمية تذكر ، مقارنة بأنواع المد الأخرى ، إذ وردت له أنماط فى كل من الكلمى المثقل (نمطان) ، أما الكلمى المخفف ، فلم ترد له أنماط ، إذ أشار علماء الأداء القرآنى إلى أن هذا النوع من المد الفرعى بسبب السكون ، لم يرد إلا فى موضعين فقط من القرآن الكريم كله ، وذلك فى الآية (٥١ ، ٩١) من سورة يونس ، وبما أن مادة الدراسة ليست هذه السورة ، فبالتالى خرج هذا النوع من دائرة هذا البحث .

أما الحرفى المثقل فقد ورد فى موضعين من هذا البحث ، الأرقام (١ ، ٢) ، وأحسب أن هذا النوع من المد الفرعى ليس واسع الانتشار ؛ بمعنى أن المد اللازم الحرفى المثقل والمخفف ، لم يرد فى القرآن الكريم إلا فى بداية السور ، وبالتالى فهو قليل بالمقارنة بالأنواع الأخرى للمد اللازم، وبناء على ذلك يعد وروده قليلا طبيعيا فى هذا السياق ، خاصة أن مادة الدراسة لم يرد فيها إلا نمطٌ واحدٌ .

الحروف المقطعة فى القرآن الكريم كثيرة ، وهى تكون دائمًا فى بداية السور ، وثمة كثير من السور القرآنية تبدأ بها الحروف المقطعة ، وهى على نوعين ، إما مثقلة أو مخففة ، حسب تعبير علماء الأداء القرآنى ، والحرفى المثقل مثل ما جاء فى الآية الأولى من سورة البقرة ، موضوع الدراسة أما المد اللازم الحرفى المخفف فهو مثل: ص ، ن ، ق ، وبناء على ذلك لم ترد فى مادة الدراسة، وبالتالى تخرج عن دائرة البحث هنا.

أما المد الفرعى بسبب الهمز فيتمثل فى المد المتصل والمنفصل والبدل ، ويلاحظ الباحث من خلال المادة محل الدراسة أنها تحتوى على الأنواع الثلاثة للمد الفرعى بسبب الهمز ، إلا أن النسبة بينها متفاوتة فى عدد التردد ، فإذا كان المنفصل قد تصدر الأشكال التى بسبب الهمزة من حيث عدد التردد، يليه المتصل، ثم البدل. فإن المد العارض للسكون فى المد الفرعى بسبب السكون جاء الأول من حيث عدد التردد ، ليس هذا فحسب ، بل جاء هذا النوع الأول من حيث عدد الأنماط فى أنواع المد الفرعى الأول مقارنة بكل أنواع المد الفرعى .

وبالتالى فإن الأنواع التالية من المد الفرعى هى محل الدراسة ، غاضين الطرف عن الأنواع الأخرى من المد الفرعى ؛ نظرا لعدم ورودها فى المادة محل الدراسة .

ـ المد الفرعى بسبب الهمزة :

١ - المد الفرعى المنفصل .

٢ - المد الفرعى المتصل .

٣ - المد الفرعى البدل .

ـ المد الفرعى بسبب السكون :

١ - المد العارض للسكون .

٢ - المد اللازم :

(أ) الكلمى المثقل :

(ب) الحرفى المثقل ، وبالتالى يركز البحث على ستة أنواع فقط من المد الفرعى.

٨ - ألقاب المد الفرعى :

هنالك رؤى كثيرة حول تسمية مصطلحات المد الأصلى والمد الفرعى بين أصحاب الأداء القرآنى ، غير أننى أركز وبشكل مباشر على المصطلحات التى تدخل ضمن إطار البحث فقط .

فألقاب المد بصفة عامة ، أربعة عشر على النحو التالى : مد الحجز ، مد العدل - بكسر العين - مد التمكين ، مد البنية ، مد اللازم ، المد العارض للوقف ، المد العارض للإدغام ، مد الفرق ، مد الروم ، ومد المبالغة ، مد البدل ، مد شبه البدل [1].

وسوف نعرض للمصطلحات الخاصة بالمد الفرعى موضوع البحث بنوع من التفصيل كما يلى :

وسوف أبدأ بالترتيب حسب ما جاء فى ترتيب البحث على النحو التالى :

(أ) ألقاب بسبب الهمز :

١ - المد المتصل ، ويطلق عليه علماء الأدء القرآنى ، مد الأصل ، فإن المد والهمز من أصول الكلمة ، ومد التمكين فإنه يمكن الكلمة من الاضطراب.

٢ - المد المنفصل ، ويسمى مد الفصل ، ومد البسط .

٣ - مد البدل ، ويطلق عليه مد البدل كما هو .

(ب) ألقاب بسبب السكون :

١ - المد الفرعى العارض للسكون ، ويطلق عليه المد العارض للوقف .

٢ - المد اللازم :

(أ) الكلمى المثقل : ويطلق عليه مد العدل ، فإن زيادة المد عادلت الحركة فى الفصل بين الساكنين .

أما المصطلحات الأخرى التى لم أذكرها فى هذا السياق ، فإنها لم يختلف حولها علماء الأداء القرآنى ، ومن ثم لم أعرض لها نظرًا لعدم وجود اختلاف فيما بينهم.

---

(١) ينظر لمزيد من التفاصيل حول هذه المصطلحات البغدادى : سراج القارئ المبتدئ وتذكار المقرئ المنتهى ص٤٨، على بن أحمد صبرة : العقد الفريد فى فن التجويد ص ١٠٩ . ولمزيد من التفاصيل حول هذه المصطلحات ينظر : على محمد الضباع : الإضاءة فى بيان أصول القراءة ص ١٩ ، ٢٠ .

٩ - مراتب المد :

للمد مراتب خمس ، مرتبة حسب الأقوى ، كالتالى :

المرتبة الأولى : المد اللازم .

المرتبة الثانية : المد المتصل .

المرتبة الثالثة : المد العارض للسكون .

المرتبة الرابعة : المد المنفصل .

المرتبة الخامسة : المد البدل .

ويجمعها على هذا الترتيب قول الشاعر :

أقوى المدود لازم فما اتصل   فعارض فذو انفصال فبدل

وإنما كان اللازم أقوى هذه المدود جميعا لأصالة سببه وهو السكون ، أى ثبوته وصلا ووقفا ، واجتماعه معه فى كلمة أو حرف، وللزوم مده حالة واحدة وهى مده ست حركات ، إنما كان المتصل فى المرتبة الثانية لأصالة سببه وهو الهمز ، واجتماعه معه فى كلمة واحدة غير أنه مختلف فى مقدار مده ، وإنما كان العارض للسكون فى المرتبة الثالثة لاجتماع سببه وهو السكون معه فى كلمة واحدة ، غير أن السكون عارض ومختلف فى مده ، وإنما كان المنفصل فى المرتبة الرابعة لانفصال سببه عنه وهو الهمز والاختلاف فى مقدار مده ، وإنما كان البدل فى المرتبة الأخيرة لأن المدود السابقة جميعا يقع سببها بعدها بينما يتقدم سبب البدل عليه ، ولأن المدود السابقة كلها أصلية ، ولم تبدل من شىء آخر بخلاف المد البدل فإنه مبدل من همز ... وفائدة ترتيب هذه المدود على هذا الوجه تظهر فى أمرين :

أحدهما : أنه لا يجوز مد الأضعف مع قصر الأقوى ، فلا يجوز مثلا مد المنفصل خمس حركات مع مد المتصل أربعا ، وإلا لزم مد الأضعف مع قصر الأقوى، وهو ما لا يجوز ، ويترتب على ذلك ستة أمور :

١ – أنه إذا قصر العارض جاز فى المتصل أربع أو خمس . فأما جواز الأربع فلأنه أدنى مقدار المتصل فيتناسب مع أدنى مقدار للعارض وهو القصر ، وأما جواز الخمس فلأن المتصل أقوى من العارض ، فلا مانع من زيادته عليه .

٢ – وإذا وسط العارض جاز فى المتصل أربع أو خمس أيضا، فأما جواز الأربع فليتساويا فى المقدار، وأما جواز الخمس فلأنه أقوى من العارض، فلا مانع من زيادته عليه.

٣ – وإذا مد العارض لم يجز فى المتصل إلا خمس حركات فقط ؛ لأن ذلك هو أعلى مقدار بالنسبة إلى كل منهما .

٤ – وإذا قصر المنفصل جاز فى العارض القصر والتوسط وعلى كل منهما أربع أو خمس فى المتصل لما تقدم ، وجاز مد العارض مع خمس فى المتصل فقط ، ويجب فى المتصل على قصر المنفصل ست مع قصر العارض وتوسطه ومده .

٥ – وإذا وسط المنفصل جاز فى العارض التوسط ، وفى المتصل أربع ليتساوى الجميع ، أو خمس لأن المتصل أقوى من العارض والمنفصل ، فلا مانع من زيادته عليهما ، وجاز فى العارض أيضا المد لأنه أقوى من المنفصل وفى المتصل خمس لأنه منتهى مقدار مده .

٦ – وإذا مد المنفصل خمس حركات لم يجز فى العارض إلا المد وفى المتصل إلا خمس ، وإلا فإذا نقص العارض أو المتصل عن ذلك يكون الأضعف قد مد مع قصر الأقوى [1] .

الثانى : أنه إذا اجتمع سببان فى المد أحدهما أقوى والآخر أضعف عمل بالأقوى وألغى الأضعف ، وذلك نحو (وجاءوا أباهم) ففى هذا المد سببان ، أحدهما أقوى وهو وقوع المد بعد الهمز الذى يقتضى كونه منفصلا ويلغى الأضعف وهو كونه بدلا ونحو (ولا آمين) ففيه سببان أحدهما أقوى وهو اللازم ، والآخر أضعف وهو البدل فيعمل بالأقوى وهو اللازم ويلغى الأضعف وهو البدل [2] .

(١) بسة : فتح المجيد – شرح كتاب العميد فى علم التجويد ص ٧٧ .

(٢) السابق : ص٧٨ وينظر : المنكوت : لطائف البيان في أحكام وعلوم القرآن ، ص ٢٢١ .

وبالتالى نلاحظ أن أنواع المدود الفرعية ليست سواء من حيث القوة ، ففى المد اللازم بأنواعه المختلفة ، حكمه وجوب المد ؛ لأنه النوع الوحيد الذى لم يختلف حوله علماء الأداء القرآنى ، وبهذه السمة يفرق عن أنواع المد الفرعى الأخرى، وبالتالى تعطيه هذه السمة ميزة أكبر ، تجعله فى مكان الصدارة ، وإلى مثل هذه الملاحظة أشار الباحث فى موضع آخر من البحث .

ثانيا : القسم التطبيقي :

١ - جدول بالنص القرآني لدى القراء الأربعة ومدته الزمنية :

الرقم	النص القرآني	رقم الآية	الزمن		
			المد الفرعي	المد الصامت	المد الصائت
١	الٓمٓ: لام	١	١.٢٩١٣	٠.١١٥٧	١.١٧٥٦
٢	ميم	١	١.٦٩٣٠	٠.٣٥٦٢	١.٣٣٦٨
٣	لَا رَيْبَ فِيهِ	٢	٠.٢٦٩٨	٠.٠٥٠٢	٠.٢١٩٥
٤	لِّلْمُتَّقِينَ	٤	٠.٢٩٣٥	٠.٠٣٨٨	٠.٢١٥٤٧
٥	يُنفِقُونَ	٣	٠.٢٧٧٦	٠.٠٧١٨	٠.٢١٠٥٨
٦	بِمَآ أُنزِلَ إِلَيْكَ	٤	٠.٢٢٤٣	٠.٠٦٩٥	٠.١٥٤٧
٧	وَمَآ أُنزِلَ مِن قَبْلِكَ	٤	٠.٢١٥٨	٠.٠٦٩٤	٠.١٤٦٤
٨	وَبِالْآخِرَةِ	٤	٠.٢٠١١	٠.٠٦٢٢	٠.١٣٨٨
٩	يُوقِنُونَ	٤	٠.٢٦٩٥	٠.٠٧٧٧	٠.١٩١٨
١٠	أُوْلَـٰٓئِكَ	٥	٠.٧٧٨٩	٠.٠٣٠٤	٠.٧٤٨٤
١١	وَأُوْلَـٰٓئِكَ	٥	٠.٨٢٦٥	٠.٠٣٨	٠.٧٨٨٤
١٢	ٱلْمُفْلِحُونَ	٥	٠.٣٢٤٢	٠.٠٥٠٢	٠.٢٧٤
١٣	سَوَآءٌ	٦	٠.٦٦٢٢	٠.٠٤٧	٠.٦١٥١
١٤	لَا يُؤْمِنُونَ	٦	٠.٢٤٦٤	٠.٠٣٨٤	٠.٢٠٨
١٥	وَعَلَىٰٓ أَبْصَارِهِمْ	٧	٠.٢١٧٣	٠.٠٣٣	٠.١٨٤٣
١٦	عَظِيمٌ	٧	٠.٢٧٦٥	٠.٠٦٥	٠.٢١١٩
١٧	آمَنَّا	٨	٠.٢٨٨٣	٠.١٠٣٣	٠.١٨٥
١٨	ٱلْآخِرِ	٨	٠.٢١٨١	٠.٠٤٨٦	٠.١٦٩٥
١٩	بِمُؤْمِنِينَ	٨	٠.٣٠١٥	٠.٠٤٨٩	٠.٢٥٢٥

٢٠	آمَنُواْ	٩	٠.١٩٩٥	٠.٠٣٥٩	٠.١٦٤٥
٢١	إِلَّآ أَنفُسَهُمْ	٩	٠.٢٥٠١	٠.٠٨٩٤	٠.١٦٠٦
٢٢	وَمَا يَشْعُرُونَ	٩	٠.٢٨٥٣	٠.٠٦٣٥	٠.٢٢١٧
٢٣	يَكْذِبُونَ	١٠	٠.٣٠٨٨	٠.٠٤٩٩	٠.٢٥٨٩
٢٤	قَالُوٓاْ إِنَّمَا	١١	٠.٢٢١٦	٠.٠٣٤٢	٠.١٨٧٤
٢٥	مُصْلِحُونَ	١١	٠.٣١٤٩	٠.٠٥١١	٠.٢٦٣٨
٢٦	أَلَآ إِنَّهُمْ	١٢	٠.٢٢٧٥	٠.٠٢٧٣	٠.٢٠٠٢
٢٧	لَّا يَشْعُرُونَ	١٢	٠.٢٦٨٨	٠.٠٤٢٦	٠.٢٢٦١
٢٨	آمِنُواْ	١٣	٠.٢٠٦٦	٠.٠٣٠٩	٠.١٧٥٦
٢٩	كَمَآ آمَنَ النَّاسُ	١٣	٠.٢٢٢٨	٠.٠٤٢٠	٠.١٨٠٨
٣٠	آمَنَ النَّاسُ	١٣	٠.٢٢٤٨	٠.٠٣٨١	٠.١٨٦٧
٣١	قَالُوٓاْ أَنُؤْمِنُ	١٣	٠.٢١١٣	٠.٠٣٥٦	٠.١٧٥٧
٣٢	كَمَآ آمَنَ السُّفَهَاءُ	١٣	٠.٢٣٧٤	٠.٠٤١	٠.١٩٦٤
٣٣	آمَنَ السُّفَهَاءُ	١٣	٠.٢٢٨٤	٠.٠٣٤٦	٠.١٩٣٨
٣٤	السُّفَهَاءُ	١٣	٠.٧٢٢	٠.٠٣٩٦	٠.٦٨٢٤
٣٥	أَلَآ إِنَّهُمْ	١٣	٠.٢٢٦٩	٠.٠٣٦٢	٠.١٩٠٨
٣٦	هُمُ السُّفَهَاءُ	١٣	٠.٧٢٢٦	٠.٠٤٣٣	٠.٦٧٩٤
٣٧	وَلَكِن لَّا يَعْلَمُونَ	١٣	٠.٢٧٦٥	٠.٠٥٦٥	٠.٢١٩٩
٣٨	آمَنُواْ	١٤	٠.٢٠٥١	٠.٠٣٤٩	٠.١٧٠٢
٣٩	قَالُوٓاْ آمَنَّا	١٤	٠.٢١٦٥	٠.٠٣٨٦	٠.١٧٧٨
٤٠	آمَنَّا	١٤	٠.٢١٧	٠.٠٢٨٢	٠.١٨٨٧
٤١	قَالُوٓاْ إِنَّا مَعَكُمْ	١٤	٠.٢١٦٥	٠.٠٤١١	٠.١٧٥٤

٤٢	مُسْتَهْزِءُونَ	١٤	٠.٣٥٠٣	٠.٥٣١	٠.٢٩٧١
٤٣	يَعْمَهُونَ	١٥	٠.٢٨٧٢	٠.٠٤٤	٠.٢٤٣١
٤٤	أُوْلَٰٓئِكَ	١٦	٠.٧٧٤٧	٠.٠٢٧١	٠.٧٤٧٦
٤٥	وَمَا كَانُواْ مُهْتَدِينَ	١٦	٠.٢٨٨١	٠.٠٢٧	٠.٢٦١١
٤٦	فَلَمَّآ أَضَآءَتْ	١٧	٠.٢٦٩	٠.٠٧١٣	٠.١٩٧٧
٤٧	أَضَآءَتْ	١٧	٠.٦٥٤٨	٠.٠٥١٢	٠.٦٠٣٥
٤٨	لَّا يُبْصِرُونَ	١٧	٠.٢٦٥	٠.٠٤٣٦	٠.٢٢١٤
٤٩	لَا يَرْجِعُونَ	١٨	٠.٣١٨٧	٠.٠٣٥	٠.٢٨٣٦
٥٠	أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ السَّمَآءِ	١٩	٠.٧٦٧٤	٠.٠٤١٤	٠.٧٢٦
٥١	فِي آذَانِهِمْ	١٩	٠.٢٦٠١	٠.٠٥١٥	٠.٢٠٨٥
٥٢	آذَانِهِمْ	١٩	٠.٢١٠٣	٠.٠٢٩١	٠.١٨١٢
٥٣	حَذَرَ ٱلْمَوْتِ	١٩	٠.٢٨٠٠	٠.٠٤٠١	٠.٢٣٩٩
٥٤	وَاللّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ	١٩	٠.٢٨٥٧	٠.٠٤٦١	٠.٢٣٩٥
٥٥	كُلَّمَا أَضَآءَ لَهُمْ	٢٠	٠.٢٣٧٨	٠.٠٥٢٨	٠.١٨٥
٥٦	أَضَآءَ لَهُمْ	٢٠	٠.٦٥٥٠	٠.٠٤٨٤	٠.٦٠٦٥
٥٧	وَإِذَآ أَظْلَمَ	٢٠	٠.٢٢١٣	٠.٠٤٦٧	٠.١٧٤٦
٥٨	وَلَوْ شَآءَ ٱللَّهُ	٢٠	٠.٨٢١٧	٠.٠٧٣٧	٠.٧٤٧٩
٥٩	قَدِيرٌ	٢٠	٠.٣٠٢٢	٠.٠٣٤٤	٠.٢٦٧٨
٦٠	يَا أَيُّهَا النَّاسُ	٢١	٠.٢٤٠٥	٠.٠٤٣٨	٠.١٩٦٦
٦١	لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ	٢١	٠.٢٩٣٧	٠.٠٤٠٥	٠.٢٥٣١
٦٢	وَٱلسَّمَآءَ	٢٢	٠.٧٤٤٩	٠.٠٤٦٩	٠.٦٩٧٩
٦٣	بِنَآءً	٢٢	٠.٧٩٢١	٠.٠٤٠٩	٠.٧٥١١

٦٤	وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ	٢٢	٠.٨٠٤٧	٠.٠٤٦٣	٠.٧٥٨٣
٦٥	مَآءً	٢٢	٠.٨٥٧٧	٠.٠٤٦٤	٠.٨١١٣
٦٦	وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ	٢٢	٠.٢٨٤٨	٠.٠٤٢٥	٠.٢٤٢٣
٦٧	وَٱدْعُواْ شُهَدَآءَكُم	٢٣	٠.٧٠٩٢	٠.٠٣٤٥	٠.٦٧٤٧
٦٨	إِن كُنتُمْ صَادِقِينَ	٢٣	٠.٣٢٢٨	٠.٠٥٣١	٠.٢٦٩٧
٦٩	أُعِدَّتْ لِلْكَافِرِينَ	٢٤	٠.٢٧١٨	٠.٠٣٧٣	٠.٢٣٤٥
٧٠	وَبَشِّرِ ٱلَّذِينَ آمَنُواْ	٢٥	٠.١٩٩٨	٠.٠٣٤٢	٠.١٦١٦
٧١	تَجْرِى مِن تَحْتِهَا ٱلْأَنْهَارُ	٢٥	٠.٣٤٩٦	٠.٠٥١٨	٠.٢٩٧٨
٧٢	وَلَهُمْ فِيهَآ أَزْوَاجٌ مُّطَهَّرَةٌ	٢٥	٠.٢١٨٨	٠.٠٣٨٢	٠.١٨٠٥
٧٣	وَهُمْ فِيهَا خَالِدُونَ	٢٥	٠.٣٠٧١	٠.٠٤٠١	٠.٢٦٦٩
٧٤	إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِۦٓ أَن	٢٦	٠.٣٢٤٣	٠.١٣١٧	٠.١٩٢٦
٧٥	فَأَمَّا ٱلَّذِينَ آمَنُواْ	٢٦	٠.٢٦٥٦	٠.٠١١٣	٠.٢٥٤٣
٧٦	مَاذَآ أَرَادَ ٱللَّهُ	٢٦	٠.٢٤٣٢	٠.٠٤٩٢	٠.١٩٤٠
٧٧	وَمَا يُضِلُّ بِهِۦٓ إِلَّا ٱلْفَاسِقِينَ	٢٦	٠.٢٧٤٦	٠.٠٥٤٤	٠.٢٢٠١
٧٨	ٱلْفَاسِقِينَ	٢٦	٠.٢٩٠٧	٠.٠٥٥١	٠.٢٣٥٦
٧٩	مَآ أَمَرَ اللَّهُ بِهِۦٓ	٢٧	٠.٢٣٤٦	٠.٠٣٩٣	٠.١٩٥٢
٨٠	بِهِۦٓ أَن يُوصَلَ	٢٧	٠.٢٩١٩	٠.٠٥١١	٠.٢٤٠٧
٨١	أُوْلَـٰٓئِكَ	٢٧	٠.٨٤٨٥	٠.٠٥١٤	٠.٧٩٧١
٨٢	هُمُ ٱلْخَاسِرُونَ	٢٧	٠.٢٧١١	٠.٠٥٣	٠.٢١٨
٨٣	إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ	٢٨	٠.٢٨٤٤	٠.٠٦٤	٠.٢٢٠٤
٨٤	ثُمَّ ٱسْتَوَىٰٓ إِلَى ٱلسَّمَآءِ	٢٩	٠.٢٣٥٥	٠.٠٥١٦	٠.١٨٣٩
٨٥	ٱلسَّمَآءِ	٢٩	٠.٦٥٨٧	٠.٠٤٥٣	٠.٦١٣٣

٨٦	سَبۡعَ سَمَاوَاتٍ	٢٩	٠.٣٥٠٥	٠.٠٨٣٨	٠.٢٦٦٦
٨٧	بِكُلِّ شَيۡءٍ عَلِيمٌ	٢٩	٠.٢٩٧٧	٠.٠٤٢٧	٠.٢٥٥
٨٨	وَإِذۡ قَالَ رَبُّكَ لِلۡمَلَآئِكَةِ	٣٠	٠.٧٤٣٩	٠.٠٢٧٥	٠.٧١٦٣
٨٩	قَالُوٓاْ أَتَجۡعَلُ	٣٠	٠.٢١٩٩	٠.٠٣١١	٠.١٨٨٧
٩٠	وَيَسۡفِكُ ٱلدِّمَآءَ	٣٠	٠.٧٢١٥	٠.٠٤٧٥	٠.٦٧٣٩
٩١	قَالَ إِنِّيٓ أَعۡلَمُ	٣٠	٠.٢٤٧٨	٠.٠٦٦٦	٠.١٨١٢
٩٢	مَا لَا تَعۡلَمُونَ	٣٠	٠.٢٨٤٦	٠.٠٤٨٦	٠.٢٣٦
٩٣	وَعَلَّمَ آدَمَ ٱلۡأَسۡمَآءَ	٣١	٠.٢١٨٤	٠.٠٣٢٣	٠.١٨٦١
٩٤	ٱلۡأَسۡمَآءَ	٣١	٠.٧٠٤١	٠.٠٩٠٣	٠.٦١٣٨
٩٥	عَرَضَهُمۡ عَلَى ٱلۡمَلَآئِكَةِ	٣١	٠.٦٧٧٦	٠.٠٣٠٤	٠.٦٤٧١
٩٦	بِأَسۡمَآءِ هَٰؤُلَآءِ	٣١	٠.٧٧٨٤	٠.٠١٠١٤	٠.٧٦٨٢
٩٧	هَٰؤُلَآءِ	٣١	٠.٢٨١١	٠.٠٧١٦	٠.٢٠٩٤
٩٨	هَٰؤُلَآءِ	٣١	٠.٦٩٣٧	٠.٠٤٢٤	٠.٦٥١٣
٩٩	إِن كُنتُمۡ صَادِقِينَ	٣١	٠.٣٧١٩	٠.٠٨٠٧	٠.٢٩١٢
١٠٠	لَا عِلۡمَ لَنَآ إِلَّا	٣٢	٠.٢٤٥١	٠.٠١٢٤	٠.٢٣٢٧
١٠١	مَا عَلَّمۡتَنَآ إِنَّكَ	٣٢	٠.٢١١٣	٠.٠٣١٤	٠.١٧٩٨
١٠٢	ٱلۡعَلِيمُ ٱلۡحَكِيمُ	٣٢	٠.٢٩٢٦	٠.٠٢٤٦	٠.٢٦٨
١٠٣	قَالَ يَآ آدَمُ	٣٣	٠.٢٤٤	٠.٠٤٤٧	٠.١٩٩٢
١٠٤	آدَمُ	٣٣	٠.٢٢٢٥	٠.٠٩٥٦	٠.١٢٦٩
١٠٥	أَنۢبِئۡهُم بِأَسۡمَآئِهِمۡ	٣٣	٠.٨٥٤٢	٠.٠٨٢٧	٠.٧٧١٥
١٠٦	فَلَمَّآ أَنۢبَأَهُمۡ	٣٣	٠.٣٧٧٦	٠.١٥٦٢	٠.٢٢١٤
١٠٧	بِأَسۡمَآئِهِمۡ	٣٣	٠.٧٠٧٨	٠.٠٧٣٦	٠.٦٣٤١

١٠٨	إِنِّيَ أَعْلَمُ	٣٣	٠.٣٢٤٦	٠.٠١٢٣	٠.٣١٢٢
١٠٩	وَمَا كُنتُمْ تَكْتُمُونَ	٣٣	٠.٣٠٨٣	٠.٠٦١٦	٠.٢٤٦٧
١١٠	وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلآئِكَةِ	٣٤	٠.٧٤٩٩	٠.٠٢٩٧	٠.٧٢٠١
١١١	ٱسْجُدُواْ لِآدَمَ	٣٤	٠.٢٣٩٢	٠.٠٥٤	٠.١٨٥١
١١٢	فَسَجَدُواْ إِلاَّ	٣٤	٠.٢٢٨٤	٠.٠٣٤٧	٠.١٩٣٧
١١٣	إِلاَّ إِبْلِيسَ	٣٤	٠.٢٤١٧	٠.٠٣٧	٠.٢٠٤٧
١١٤	وَكَانَ مِنَ ٱلْكَافِرِينَ	٣٤	٠.٣٠٧٧	٠.٠٤٩١	٠.٢٥٨٦
١١٥	وَقُلْنَا يَا آدَمُ	٣٥	٠.٢٣٤١	٠.٠٣٩	٠.١٩٥
١١٦	آدَمُ	٣٥	٠.٢٠٩٣	٠.٠٣٠٥	٠.١٧٨٨
١١٧	مِنَ ٱلظَّالِمِينَ	٣٥	٠.٢٨٠٨	٠.٠٥٢٥	٠.٢٢٨٣
١١٨	مِمَّا كَانَا فِيهِ	٣٦	٠.٢٧٥٩	٠.٠٥٩	٠.٢١٦٨
١١٩	وَمَتَاعٌ إِلَى حِينٍ	٣٦	٠.٣٤١٤	٠.٠٥١١	٠.٢٩٠٣
١٢٠	فَتَلَقَّىٰ آدَمُ	٣٧	٠.٢٨٠٣	٠.٠٧٧٣	٠.٢٠٢٩
١٢١	آدَمُ	٣٧	٠.٢٢٢٩	٠.٠٢٨٦	٠.١٩٤٣
١٢٢	فَتَابَ عَلَيْهِ	٣٧	٠.٢٧٣٧	٠.٠٧٧٢	٠.١٩٦٥
١٢٣	ٱلتَّوَّابُ ٱلرَّحِيمُ	٣٧	٠.٣٢٧١	٠.٠٦٢٢	٠.٢٦٤٨
١٢٤	وَلاَ هُمْ يَحْزَنُونَ	٣٨	٠.٢٧٢١	٠.١٣٠١	٠.١٤٢١
١٢٥	بِآيَاتِنَا أُوْلَـٰئِكَ	٣٩	٠.٢٢٨٨	٠.٠٣٧٢	٠.١٩١٦
١٢٦	بِآيَاتِنَا أُوْلَـٰئِكَ	٣٩	٠.٢٤٠٣	٠.٠١٠٥	٠.٢٢٩٨
١٢٧	أُوْلَـٰئِكَ	٣٩	٠.٧٨٥١	٠.٠٢٨٥	٠.٧٥٦٥
١٢٨	فِيهَا خَالِدُونَ	٣٩	٠.٢٨٣٢	٠.٠٣٤٥	٠.٢٤٨٦
١٢٩	يَا بَنِي إِسْرَائِيلَ	٤٠	٠.٢٣٣٧	٠.٠٣٩٩	٠.١٩٣٨

١٣٠	إِسْرَآئِيلَ	٤٠	٠.٨١٣٦	٠.٠٧١٣	٠.٧٤٢٢
١٣١	ٱلَّتِيٓ أَنْعَمْتُ	٤٠	٠.٢٣٥٢	٠.٠٥٩٤	٠.١٧٥٧
١٣٢	بِعَهْدِيٓ أُوفِ	٤٠	٠.٢٤٤٨	٠.٠٥٧٣	٠.١٨٧٥
١٣٣	وَإِيَّايَ فَٱرْهَبُونِ	٤٠	٠.٢٨١٨	٠.٠٥٤١	٠.٢٢٧٧
١٣٤	وَآمِنُواْ	٤٠	٠.٢٤٩٢	٠.٠٣٣٤	٠.٢١٥٨
١٣٥	بِمَآ أَنزَلْتُ	٤١	٠.٢٤٧٢	٠.٠٦٧٣	٠.١٧٩٨
١٣٦	وَلَا تَكُونُواْ أَوَّلَ كَافِرٍ	٤١	٠.٢٥٤٧	٠.٠٤٩٧	٠.٢٠٤٩
١٣٧	وَلَا تَشْتَرُواْ بِآيَاتِي	٤١	٠.٢٣٣٦	٠.٠٦٧١	٠.١٦٦٤
١٣٨	وَإِيَّايَ فَٱتَّقُونِ	٤١	٠.٢٩٤٧	٠.٠٦١٥	٠.٢٣٣١
١٣٩	وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ	٤٢	٠.٣١٤٣	٠.٠٥٣٣	٠.٢٦٠٩
١٤٠	وَآتُواْ ٱلزَّكَاةَ	٤٣	٠.١٦٧٥	٠.٠٦٣٦	٠.١٠٣٨
١٤١	مَعَ ٱلرَّاكِعِينَ	٤٣	٠.٢٩٤٩	٠.٠٥٩٩	٠.٢٣٥
١٤٢	وَأَنتُمْ تَتْلُونَ ٱلْكِتَابَ	٤٤	٠.٣٦٤٨	٠.٠٤٣٤	٠.٣٢١٤
١٤٣	أَفَلَا تَعْقِلُونَ	٤٤	٠.٣٠٦٩	٠.٠٤٥٦	٠.٢٦١٣
١٤٤	وَٱلصَّلَاةِ	٤٥	٠.٣٠٤١	٠.٠٢٧٦	٠.٢٧٦٥
١٤٥	إِلَّا عَلَى ٱلْخَاشِعِينَ	٤٥	٠.٣٠٩٨	٠.٠٦٦٣	٠.٢٤٣٤
١٤٦	إِلَيْهِ رَاجِعُونَ	٤٦	٠.٣١٧٥	٠.٠٥٨٥	٠.٢٥٨٩
١٤٧	يَا بَنِيٓ إِسْرَآئِيلَ	٤٧	٠.٢١٦٩	٠.٠٣٤٨	٠.١٨٢٠
١٤٨	إِسْرَآئِيلَ	٤٧	٠.٧٣	٠.٠٦٥٣	٠.٦٦٤٦
١٤٩	ٱلَّتِيٓ أَنْعَمْتُ عَلَيْكُمْ	٤٧	٠.٢٣٨	٠.٠٥٢٧	٠.١٨٥٣
١٥٠	عَلَى ٱلْعَالَمِينَ	٤٧	٠.٣١٥	٠.٠٥٣٢	٠.٢٦١٨
١٥١	وَلَا هُمْ يُنصَرُونَ	٤٨	٠.٣٢٣٢	٠.٠٤٧١	٠.٢٧٦

١٥٢	مِنْ آلِ فِرْعَوْنَ	٤٩	٠.٢١١٨	٠.٠٣٣٧	٠.١٧٨١
١٥٣	سُوٓءَ ٱلْعَذَابِ	٤٩	٠.٦٩٦٩	٠.٠٧١١	٠.٦٢٥٨
١٥٤	يُذَبِّحُونَ أَبْنَآءَكُمْ	٤٩	٠.٦٧٥٣	٠.٠٣٩٩	٠.٦٣٥٣
١٥٥	وَيَسْتَحْيُونَ نِسَآءَكُمْ	٤٩	٠.٨٠٢٢	٠.٠٦٢٩	٠.٧٣٩٣
١٥٦	وَفِى ذَٰلِكُم بَلَآءٌ	٤٩	٠.٧٧٦١	٠.٠٣٠٩	٠.٧٤٥٢
١٥٧	مِّن رَّبِّكُمْ عَظِيمٌ	٤٩	٠.٣٠٤	٠.٠٦٠٢	٠.٢٤٣٧
١٥٨	وَأَغْرَقْنَآ آلَ فِرْعَوْنَ	٥٠	٠.٢٤٦١	٠.٠٥٦٩	٠.١٨٩٢
١٥٩	آلَ فِرْعَوْنَ	٥٠	٠.٢١١٨	٠.٠٣٣٧	٠.١٧٨١
١٦٠	وَأَنتُمْ تَنظُرُونَ	٥٠	٠.٣١١٣	٠.٠٥٦١	٠.٢٥٥١
١٦١	وإِذْ وَاعَدْنَا مُوسَىٰٓ أَرْبَعِينَ	٥١	٠.٢٣٧٨	٠.٠٦٩	٠.١٦٨٨
١٦٢	وَأَنتُمْ ظَالِمُونَ	٥١	٠.٣٠٩٧	٠.٠٦٠٤	٠.٢٤٩٣
١٦٣	لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ	٥٢	٠.٢٨٤٦	٠.٠١٧٨	٠.٢٦٦٨
١٦٤	وَإِذْ آتَيْنَا مُوسَى	٥٣	٠.٢٣٢٤	٠.٠٥٠٢	٠.١٨٢١
١٦٥	لَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ	٥٤	٠.٢٧٨٩	٠.٠٤٤٨	٠.٢٣٤
١٦٦	فَتُوبُوٓاْ إِلَىٰ بَارِئِكُمْ	٥٤	٠.٢٤٥٥	٠.٠٣٩٣	٠.٢٠٦٢
١٦٧	فَٱقْتُلُوٓاْ أَنفُسَكُمْ	٥٤	٠.٢٣٤٩	٠.٠٣١٢	٠.٢٠٣٧
١٦٨	هُوَ ٱلتَّوَّابُ ٱلرَّحِيمُ	٥٤	٠.٣٢٦٦	٠.٠٥١٠	٠.٢٧٥٦
١٦٩	وَأَنتُمْ تَنظُرُونَ	٥٥	٠.٣٠٩٥	٠.٠٤٢٣	٠.٢٦٧١
١٧٠	لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ	٥٦	٠.٣٢٥١	٠.٠٩٠٢	٠.٢٣٤٩
١٧١	وَلَٰكِن كَانُوٓاْ أَنفُسَهُمْ	٥٧	٠.٢٥٧٧	٠.٠٢٤	٠.٢٣٣٧
١٧٢	يَظْلِمُونَ	٥٧	٠.٢٩٣٢	٠.٠٤٦٤	٠.٢٤٦٩
١٧٣	وَسَنَزِيدُ ٱلْمُحْسِنِينَ	٥٨	٠.٣٠١١	٠.٠٤٧٣	٠.٢٥٣٧

١٧٤	رِجْزًا مِّنَ ٱلسَّمَآءِ	٥٩	٠.٧٥٥٢	٠.٠٥٠٦	٠.٧٠٤٥
١٧٥	بِمَا كَانُوا۟ يَفْسُقُونَ	٥٩	٠.٣١٤٧	٠.٠٦١٩	٠.٢٥٢٨
١٧٦	فِى ٱلْأَرْضِ مُفْسِدِينَ	٦٠	٠.٢٧٣٥	٠.٠٤٩١	٠.٢٢٤٤
١٧٧	مِنۢ بَقْلِهَا وَقِثَّآئِهَا	٦١	٠.٧٧٦	٠.١٢٢١	٠.٦٥٣٩
١٧٨	بِٱلَّذِى هُوَ خَيْرٌ	٦١	٠.٣٥٠٣	٠.٠٨٣٥	٠.٢٦٦٧
١٧٩	وَبَآءُو بِغَضَبٍ مِّنَ ٱللَّهِ	٦١	٠.٧٧٤٣	٠.٠٤٧٣	٠.٧٢٧
١٨٠	يَكْفُرُونَ بِآيَاتِ ٱللَّهِ	٦١	٠.٢٦	٠.٠٥٦٥	٠.٢٠٣٥
١٨١	وَّكَانُوا۟ يَعْتَدُونَ	٦١	٠.٢٧٨	٠.٠٤٨٣	٠.٢٢٩٦
١٨٢	إِنَّ ٱلَّذِينَ آمَنُوا	٦٢	٠.٢٠٩٤	٠.٠٣٧٤	٠.١٧١٩
١٨٣	وَٱلنَّصَارَىٰ وَٱلصَّابِئِينَ	٦٢	٠.٢٣٨٤	٠.٠٦٣٥	٠.١٧٤٨
١٨٤	مَنْ آمَنَ بِٱللَّهِ	٦٢	٠.٢١٨١	٠.٠٣١٣	٠.١٨٦٨
١٨٥	وَٱلْيَوْمِ ٱلْآخِرِ	٦٢	٠.٢٦٨٣	٠.٠٧١٣	٠.١٩٦٩
١٨٦	وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ	٦٢	٠.٢٧٧٧	٠.٠٣٥٨	٠.٢٤١٨
١٨٧	خُذُوا۟ مَآ آتَيْنَاكُم	٦٣	٠.٢٢٣٢	٠.٠٣٧٥	٠.١٨٥٧
١٨٨	آتَيْنَاكُمْ	٦٣	٠.٢١٥	٠.٠٢٧١	٠.١٨٧٩
١٨٩	لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ	٦٣	٠.٢٦٦٩	٠.٠٤١٧	٠.٢٢٥١
١٩٠	لَكُنتُم مِّنَ ٱلْخَاسِرِينَ	٦٤	٠.٣٠٥٣	٠.٠٣٨١	٠.٢٦٧١
١٩١	كُونُوا۟ قِرَدَةً خَاسِئِينَ	٦٥	٠.٣٠٤٤	٠.٠٢٦١	٠.٢٧٨٢
١٩٢	وَمَوْعِظَةً لِّلْمُتَّقِينَ	٦٦	٠.٢٩٢٦	٠.٠٣٩١	٠.٢٥٣٥
١٩٣	وَإِذْ قَالَ مُوسَىٰ لِقَوْمِهِۦٓ إِنَّ ٱللَّهَ	٦٧	٠.٣٠٤٥	٠.٠٦٢٠	٠.٢٤٢٥
١٩٤	قَالُوٓا۟ أَتَتَّخِذُنَا هُزُوًا	٦٧	٠.٢٠٨٣	٠.٠٣٢	٠.١٧٦٢
١٩٥	أَنْ أَكُونَ مِنَ ٱلْجَاهِلِينَ	٦٧	٠.٢٧١٥	٠.٠٤٥٧	٠.٢٢٥٧

١٩٦	فَٱفۡعَلُواْ مَا تُؤۡمَرُونَ	٦٨	٠.٢٨٨٥	٠.٠٣١١	٠.٢٥٧٣
١٩٧	إِنَّهَا بَقَرَةٞ صَفۡرَآءُ	٦٩	٠.٧٠٥٧	٠.٠٤٢٠	٠.٦٦٣٦
١٩٨	تَسُرُّ ٱلنَّٰظِرِينَ	٦٩	٠.٢٧٥٧	٠.٠٣١٩	٠.٢٤٣٧
١٩٩	وَإِنَّآ إِن شَآءَ ٱللَّهُ	٧٠	٠.٤٢٩٢	٠.١٣٤٥	٠.٢٩٤٧
٢٠٠	شَآءَ ٱللَّهُ	٧٠	٠.٨٧٣٨	٠.٠٧٠٣	٠.٨٠٣٤
٢٠١	لَمُهۡتَدُونَ	٧٠	٠.٢٩٦٦	٠.٠٤٢١	٠.٢٥٤٥
٢٠٢	وَمَا كَادُواْ يَفۡعَلُونَ	٧١	٠.٢٦٣٦	٠.٠٢٧٥	٠.٢٣٦١
٢٠٣	مَّا كُنتُمۡ تَكۡتُمُونَ	٧٢	٠.٣٢٩	٠.٠٥٣٣	٠.٢٧٥٦
٢٠٤	وَيُرِيكُمۡ ءَايَٰتِهِۦ	٧٣	٠.٢٣٨٢	٠.٠٣٩٩	٠.١٩٨٢
٢٠٥	لَعَلَّكُمۡ تَعۡقِلُونَ	٧٣	٠.٢٧٠٣	٠.٠٣٨١	٠.٢٣٢٢
٢٠٦	لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنۡهُ ٱلۡأَنۡهَٰرُ	٧٤	٠.٣٥٦٥	٠.٠٥٦٥	٠.٣٠٠
٢٠٧	فَيَخۡرُجُ مِنۡهُ ٱلۡمَآءُ	٧٤	٠.٧٢٤	٠.٠٤٩٧	٠.٦٧٤٣
٢٠٨	عَمَّا تَعۡمَلُونَ	٧٤	٠.٣٢٣٦	٠.٠٣٩٦	٠.٢٨٤
٢٠٩	وَهُمۡ يَعۡلَمُونَ	٧٥	٠.٢٧٠١	٠.٠٤٥٣	٠.٢٢٤٧
٢١٠	وَإِذَا لَقُواْ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ	٧٦	٠.١٩٣٨	٠.٠٣٢٧	٠.١٦١
٢١١	قَالُوٓاْ ءَامَنَّا	٧٦	٠.٢١٥١	٠.٠٢٧٨	٠.١٨٧٢
٢١٢	ءَامَنَّا	٧٦	٠.٢٠٠٥	٠.٠٢٦٧	٠.١٧٣٧
٢١٣	قَالُوٓاْ أَتُحَدِّثُونَهُم	٧٦	٠.٢٠٢٨	٠.٠٣٨٣	٠.١٦٤٤
٢١٤	بِمَا فَتَحَ ٱللَّهُ عَلَيۡكُمۡ لِيُحَآجُّوكُم	٧٦	١.٢١٥٤	٠.٠٥٣١	١.١٦٢٣
٢١٥	أَفَلَا تَعۡقِلُونَ	٧٦	٠.٢٦١	٠.٠٤٣٩	٠.٢١٧
٢١٦	وَمَا يُعۡلِنُونَ	٧٧	٠.٢٩٠٦	٠.٠٤٧٤	٠.٢٤٣٢
٢١٧	لَا يَعۡلَمُونَ ٱلۡكِتَٰبَ إِلَّآ أَمَانِيَّ	٧٨	٠.٢٧٦٣	٠.٠٨٥٣	٠.١٩٠٩

٢١٨	وَإِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ	٧٨	٠.٢٩٦٢	٠.٠٦٧٢	٠.٢٢٨٩
٢١٩	مِّمَّا يَكْسِبُونَ	٧٩	٠.٢٥٤٣	٠.٠٣٩١	٠.٢١٥٢
٢٢٠	إِلَّآ أَيَّامًا مَّعْدُودَةً	٨٠	٠.٢٤٩٩	٠.٠٤٨٥	٠.٢٠١٣
٢٢١	فَلَن يُخْلِفَ ٱللَّهُ عَهْدَهُۥٓ أَمْ	٨٠	٠.١٩٤٦	٠.٠٣٩	٠.١٥٥٧
٢٢٢	مَا لَا تَعْلَمُونَ	٨٠	٠.٢٩٦٢	٠.٠٤٥٩	٠.٢٥٠٣
٢٢٣	وَأَحَاطَتْ بِهِۦ خَطِيٓـَٔتُهُۥ	٨١	٠.٦٦٩٣	٠.٠٤٠٠	٠.٦٢٩٢
٢٢٤	فَأُو۟لَـٰٓئِكَ أَصْحَابُ ٱلنَّارِ	٨١	٠.٧٥١٤	٠.٠٣٨٨	٠.٧١٢٥
٢٢٥	هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ	٨١	٠.٢٨٣	٠.٠٣٥١	٠.٢٤٧٩
٢٢٦	وَٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟	٨٢	٠.١٨٨٩	٠.٠٣٢٨	٠.١٥٦١
٢٢٧	أُو۟لَـٰٓئِكَ أَصْحَابُ ٱلْجَنَّةِ	٨٢	٠.٧٨٢٥	٠.٠٢٦٢	٠.٧٥٦٣
٢٢٨	هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ	٨٢	٠.٢٧٢٤	٠.٠٣١٦	٠.٢٤٠٨
٢٢٩	مِيثَاقَ بَنِىٓ إِسْرَٰٓءِيلَ	٨٣	٠.٢١٥٦	٠.٠٤٦٤	٠.١٦٩٢
٢٣٠	إِسْرَٰٓءِيلَ	٨٣	٠.٨٩٢٧	٠.٠٦٧٢	٠.٨٢٥٤
٢٣١	وَءَاتُوا۟ ٱلزَّكَوٰةَ	٨٣	٠.٢١٠١	٠.٠٤١٤	٠.١٦٩٦
٢٣٢	وَأَنتُم مُّعْرِضُونَ	٨٣	٠.٣٠٤	٠.٠٥٢٦	٠.٢٥١٣
٢٣٣	لَا تَسْفِكُونَ دِمَآءَكُمْ	٨٤	٠.٨٠٣٨	٠.٠٤٨١	٠.٧٥٥٧
٢٣٤	وَأَنتُمْ تَشْهَدُونَ	٨٤	٠.٢٧٦٩	٠.٠٤٢٩	٠.٢٣٣٩
٢٣٥	ثُمَّ أَنتُمْ هَـٰٓؤُلَآءِ	٨٥	٠.٢٤٤١	٠.٠٤٩٢	٠.١٩٤٨
٢٣٦	ثُمَّ أَنتُمْ هَـٰٓؤُلَآءِ	٨٥	٠.٧٣٥٣	٠.٠٣٨٩	٠.٦٩٦٣
٢٣٧	فَمَا جَزَآءُ مَن يَفْعَلُ	٨٥	٠.٧٨٩٥	٠.٠٥٢٨	٠.٧٣٦٧
٢٣٨	يُرَدُّونَ إِلَىٰٓ أَشَدِّ	٨٥	٠.٢٣٢٣	٠.٠٤٨	٠.١٨٤٣
٢٣٩	أَشَدِّ ٱلْعَذَابِ	٨٥	٠.٣٠١٨	٠.٠٦٢٦	٠.٢٣٩٢

٢٤٠	عَمَّا تَعْمَلُونَ	٨٥	٠.٢٨٢٨	٠.٠٥١٧	٠.٢٣١١
٢٤١	أُوْلَـٰئِكَ ٱلَّذِينَ	٨٦	٠.٧٣٩٤	٠.٠٢٨٥	٠.٧١٠٨
٢٤٢	ٱلْحَيَاةَ ٱلدُّنْيَا بِٱلْآخِرَةِ	٨٦	٠.٢٣٩٣	٠.٠٦٠٠	٠.١٧٩٣
٢٤٣	وَلَا هُمْ يُنصَرُونَ	٨٦	٠.٣٣٠٩	٠.٠٦٤٤	٠.٢٦٦٤
٢٤٤	وَلَقَدْ آتَيْنَا مُوسَى	٨٧	٠.١٦٤٣	٠.٠٢٦٣	٠.١٣٧٩
٢٤٥	وَآتَيْنَا عِيسَى	٨٧	٠.١٦٩٥	٠.٠٢٩٩	٠.١٣٩٦
٢٤٦	أَفَكُلَّمَا جَاءَكُمْ رَسُولٌ	٨٧	٠.٧٢٤٨	٠.٠٥٠٥	٠.٦٧٤٢
٢٤٧	بِمَا لَا تَهْوَىٰ أَنفُسُكُمْ	٨٧	٠.٢١٨٤	٠.٠٦٤٧	٠.١٥٣٦
٢٤٨	وَفَرِيقًا تَقْتُلُونَ	٨٧	٠.٢٤٨٨	٠.٠٥٢٥	٠.١٩٦٢
٢٤٩	فَقَلِيلاً مَّا يُؤْمِنُونَ	٨٨	٠.٢٦٥٦	٠.٠٤٨٥	٠.٢١٧
٢٥٠	وَلَمَّا جَاءَهُمْ كِتَابٌ	٨٩	٠.٨٠٩٨	٠.٠٥٧٤	٠.٧٥٢٣
٢٥١	فَلَمَّا جَاءَهُم مَّا عَرَفُوا	٨٩	٠.٧٠٧٧	٠.٠٥٦٨	٠.٦٥٠٩
٢٥٢	فَلَعْنَةُ ٱللهِ عَلَى ٱلْكَافِرِينَ	٨٩	٠.٢٤٦٥	٠.٠٤٧	٠.١٩٩٥
٢٥٣	بِئْسَمَا ٱشْتَرَوْا بِهِ أَنفُسَهُمْ	٩٠	٠.٢٨٣٦	٠.٠٤٠٠	٠.٢٤٣٦
٢٥٤	بِمَا أَنزَلَ ٱللهُ	٩٠	٠.٢١٨٣	٠.٠٤٠٩	٠.١٧٧٤
٢٥٥	عَلَىٰ مَن يَشَاءُ	٩٠	٠.٧٦٣	٠.٠٦٣	٠.٧٠٠
٢٥٦	فَبَاءُوا بِغَضَبٍ عَلَى	٩٠	٠.٧٠٧٧	٠.٠٣٢٢	٠.٦٧٥٤
٢٥٧	وَلِلْكَافِرِينَ عَذَابٌ مُّهِينٌ	٩٠	٠.٣١٣٦	٠.٠٤٥١	٠.٢٦٨٥
٢٥٨	وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ آمِنُوا	٩١	٠.١٩١٢	٠.٠٢٥٢	٠.١٦٥٩
٢٥٩	بِمَا أَنزَلَ ٱللهُ	٩١	٠.٢٢٢٧	٠.٠٤٩٣	٠.١٧٣٤
٢٦٠	نُؤْمِنُ بِمَا أُنزِلَ عَلَيْنَا	٩١	٠.٢١٩١	٠.٠٤٣٨	٠.١٧٥٢
٢٦١	وَيَكْفُرُونَ بِمَا وَرَاءَهُ	٩١	٠.٦٥٩٥	٠.٠٥٣٢	٠.٦٠٦٢

٢٦٢	تَقْتُلُونَ أَنبِيَاءَ ٱللَّهِ	٩١	٠.٨٠٥٤	٠.٠٨٤٢	٠.٧٢١٢
٢٦٣	إِن كُنتُم مُّؤْمِنِينَ	٩١	٠.٣١٣٩	٠.٠٤٩٢	٠.٢٦٤٦
٢٦٤	وَلَقَدْ جَاءَكُم مُّوسَى	٩١	٠.٧٣٢٢	٠.٠٤٨٩	٠.٦٨٣٣
٢٦٥	وَأَنتُمْ ظَالِمُونَ	٩١	٠.٢٦٧٢	٠.٠٤٢٤	٠.٢٢٤٨
٢٦٦	خُذُوا مَا آتَيْنَاكُمْ	٩٣	٠.٢٢١٩	٠.٠٤٧٩	٠.١٧٤٠
٢٦٧	آتَيْنَاكُمْ	٩٣	٠.١٧٥٨	٠.٠٣٠٤	٠.١٤٥٣
٢٦٨	قُلْ بِئْسَمَا يَأْمُرُكُمْ بِهِ إِيمَانُكُمْ	٩٣	٠.٢٦٤٢	٠.٠٤٢٧	٠.٢٢١٤
٢٦٩	إِيمَانُكُم	٩٣	٠.٢٠٥٦	٠.٠٤٠٠	٠.١٦٥٦
٢٧٠	إِن كُنتُم مُّؤْمِنِينَ	٩٣	٠.٢٩٢٨	٠.٠٤٧٦	٠.٢٤٥٢
٢٧١	ٱلدَّارُ الْآخِرَةُ	٩٤	٠.٢٠٥١	٠.٠٣٥٢	٠.١٦٩٨
٢٧٢	إِن كُنتُم صَادِقِينَ	٩٤	٠.٢٨٤٦	٠.٠٥٢	٠.٢٣٢٦
٢٧٣	وَٱللَّهُ عَلِيمٌ بِالظَّالِمِينَ	٩٤	٠.٣٠٦٤	٠.٠٥٤٥	٠.٢٥١٩
٢٧٤	بِمَا يَعْمَلُونَ	٩٥	٠.٢٧٠٠	٠.٠٣٩	٠.٢٣١
٢٧٥	لِلْمُؤْمِنِينَ	٩٦	٠.٢٥٩٦	٠.٠٤١٤	٠.٢١٨١
٢٧٦	مَن كَانَ عَدُوًّا لِلَّهِ وَمَلَائِكَتِهِ	٩٧	٠.٧١٣٨	٠.٠٣٠٠	٠.٦٨٣٧
٢٧٧	عَدُوٌّ لِلْكَافِرِينَ	٩٨	٠.٢٦٩٣	٠.٠٤٣٢	٠.٢٢٦
٢٧٨	وَلَقَدْ أَنزَلْنَا إِلَيْكَ	٩٩	٠.٢٣٦٣	٠.٠٤٤٧	٠.١٩١٥
٢٧٩	آيَاتٍ بَيِّنَاتٍ	٩٩	٠.٢١٠٢	٠.٠٣٠١	٠.١٨٠٠
٢٨٠	وَمَا يَكْفُرُ بِهَا إِلَّا	٩٩	٠.٢٥١٢	٠.٠٥١٩	٠.١٩٩٣
٢٨١	ٱلْفَاسِقُونَ	٩٩	٠.٢٧٩٩	٠.٠٣٩١	٠.٢٤٠٨
٢٨٢	لَا يُؤْمِنُونَ	١٠٠	٠.٢٦٦١	٠.٠٤٤٢	٠.٢٢١٨
٢٨٣	وَلَمَّا جَاءَهُمْ رَسُولٌ	١٠١	٠.٧٦٠٩	٠.٠٤٩٨	٠.٧١١١

٢٨٤	مِّنَ ٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلۡكِتَٰبَ	١٠١	٠.١٥٨١	٠.٠٣٢	٠.١٢٦١
٢٨٥	كِتَٰبَ ٱللَّهِ وَرَآءَ ظُهُورِهِمۡ	١٠١	٠.٧٠١٩	٠.٠٥١٩	٠.٦٤٩٩
٢٨٦	لَا يَعۡلَمُونَ	١٠١	٠.٢٨٦١	٠.٠٥٥٤	٠.٢٣٠٧
٢٨٧	وَمَآ أُنزِلَ عَلَى	١٠٢	٠.٢١٠٣	٠.٠٣٧١	٠.١٧٣١
٢٨٨	هَٰرُوتَ وَمَٰرُوتَ	١٠٢	٠.٢٣٧٩	٠.٠٤	٠.١٩٧٨
٢٨٩	حَتَّىٰ يَقُولَآ إِنَّمَا نَحۡنُ	١٠٢	٠.٢٠٨٦	٠.٠٣٠٤	٠.١٧٨٢
٢٩٠	وَمَا هُم بِضَآرِّينَ بِهِۦ	١٠٢	١.٠٧٣٦	٠.٠٤١٦	١.٠٣٢
٢٩١	مَا لَهُۥ فِي ٱلۡأٓخِرَةِ	١٠٢	٠.٢١٣٧	٠.٠٣٧٥	٠.١٧٦٢
٢٩٢	مِنۡ خَلَٰقٍۚ	١٠٢	٠.٢٩٦٥	٠.٠٢٨١	٠.٢٦٨٤
٢٩٣	وَلَبِئۡسَ مَا شَرَوۡاْ بِهِۦٓ أَنفُسَهُمۡ	١٠٢	٠.٢٦٥٢	٠.٠٤٧٣	٠.٢١٧٨
٢٩٤	لَوۡ كَانُواْ يَعۡلَمُونَ	١٠٢	٠.٢٥٣٢	٠.٠٤٢١	٠.٢١١
٢٩٥	وَلَوۡ أَنَّهُمۡ ءَامَنُواْ	١٠٣	٠.١٩٤١	٠.٠٣٣٤	٠.١٦٠٧
٢٩٦	لَوۡ كَانُواْ يَعۡلَمُونَ	١٠٣	٠.٢٧٦٧	٠.٠٤٥٥	٠.٢٣١٢
٢٩٧	يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ	١٠٤	٠.٢٣٩٣	٠.٠٥٠٤	٠.١٨٨٨
٢٩٨	ءَامَنُواْ	١٠٤	٠.٢٠٨٧	٠.٠٣٥	٠.١٧٣٦
٢٩٩	عَذَابٌ أَلِيمٌ	١٠٤	٠.٢٥٦٢	٠.٠٣١١	٠.٢٢٥١
٣٠٠	مَن يَشَآءُ	١٠٥	٠.٦٩٢٩	٠.٠٧٠٠	٠.٦٢٢٩
٣٠١	وَٱللَّهُ ذُو ٱلۡفَضۡلِ ٱلۡعَظِيمِ	١٠٥	٠.٣٣٢٣	٠.٠٥٥٣	٠.٢٧٧
٣٠٢	مِنۡ ءَايَةٍ	١٠٦	٠.٢٣٦٢	٠.٠٥٧٣	٠.١٧٨٩
٣٠٣	نَأۡتِ بِخَيۡرٍ مِّنۡهَآ أَوۡ	١٠٦	٠.٢٤٨٤	٠.٠٤٨٣	٠.٢٠٠١
٣٠٤	أَوۡ مِثۡلِهَآ أَلَمۡ تَعۡلَمۡ	١٠٦	٠.١٩١٨	٠.٠٢٩١	٠.١٦٢٦
٣٠٥	عَلَىٰ كُلِّ شَيۡءٍ قَدِيرٌ	١٠٦	٠.٢٩٢	٠.٠٣٨٦	٠.٢٥٣٤

٣٠٦	وَلَا نَصِيرٍ	١٠٧	٠.٣٥٢٨	٠.٠٦٣٣	٠.٢٨٩٥
٣٠٧	يَتَبَدَّلِ ٱلْكُفْرَ بِٱلْإِيمَانِ	١٠٨	٠.٢١٠٠	٠.٠٤٢٠٤	٠.١٦٨
٣٠٨	ضَلَّ سَوَاءَ ٱلسَّبِيلِ	١٠٨	٠.٧٥٩٤	٠.٠٣٧٩	٠.٧٢١٥
٣٠٩	ٱلسَّبِيلِ	١٠٨	٠.٢٨٥٥	٠.٠٤١٩	٠.٢٤٣٦
٣١٠	مِّنۢ بَعْدِ إِيمَانِكُمْ	١٠٩	٠.٢٢٩	٠.٠٥٢٨	٠.١٧٦١
٣١١	يَأْتِيَ ٱللَّهُ بِأَمْرِهِ إِنَّ ٱللَّهَ	١٠٩	٠.٣٣٦٣	٠.٠٣٢	٠.٣٠٤٢
٣١٢	عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ	١٠٩	٠.٣١١	٠.٠٥٨٨	٠.٢٥٢١
٣١٣	وَآتُوا ٱلزَّكَاةَ	١١٠	٠.١٩٠٤	٠.٠٢٩٦	٠.١٦٠٧
٣١٤	بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ	١١٠	٠.٢١٠٤	٠.٠٦٦٣	٠.١٤٤
مجموع نتائج العينات	–	–	١١٥.٩٣	١٥.٤٧٤٧٨	١٠٠.٤٣٩٤
المتوسط الزمني العام	–	–	٠.٣٦٩٢	٠.٠٤٩٣	٠.٣٢٠٠

٢ - صور مختارة تمثل صورة البرنامج المستخدم وبعض أنواع المد الفرعى :

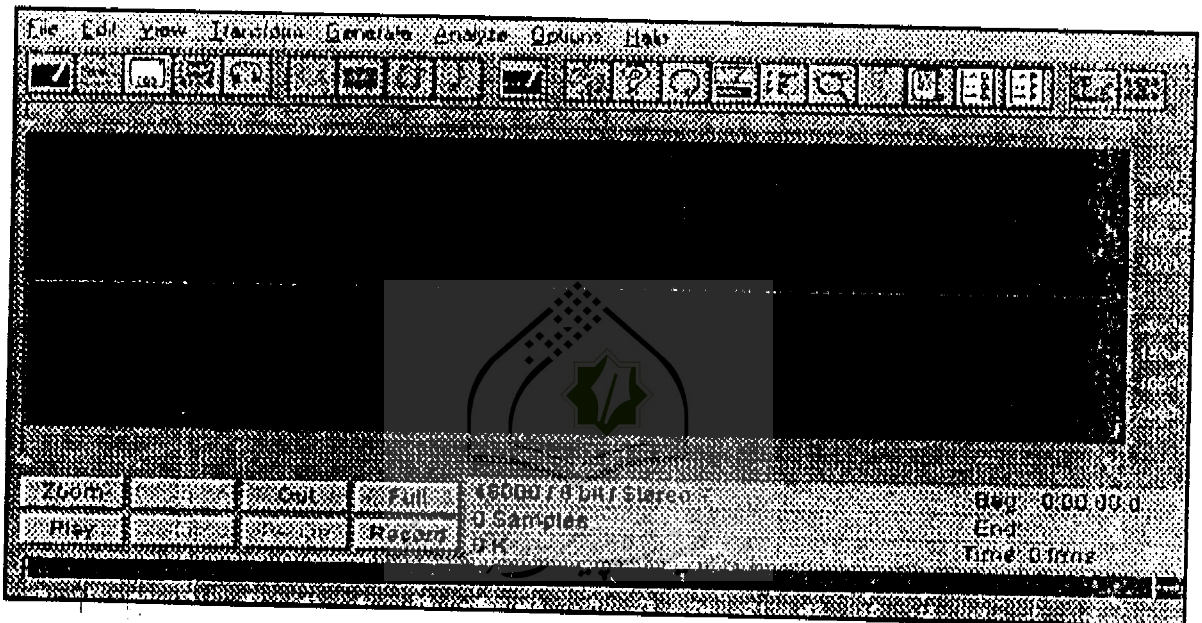
البرنامج المستخدم هو :

Cool ٩٦

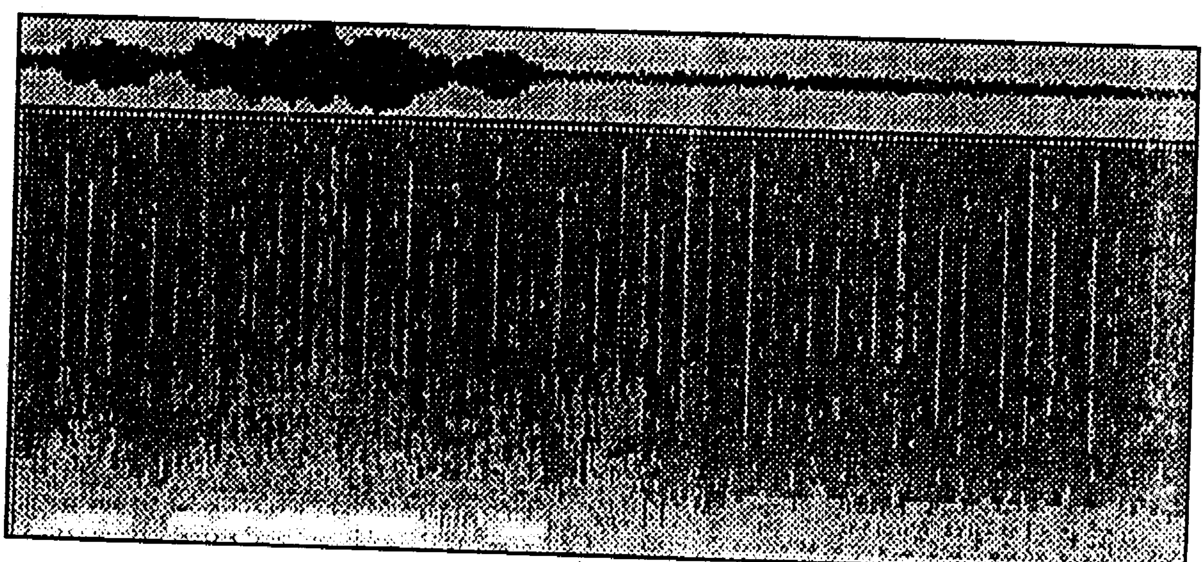
مدى العينات : ٤٨٠٠٠

القنوات المستخدمة : الأولى والثانية (استريو).

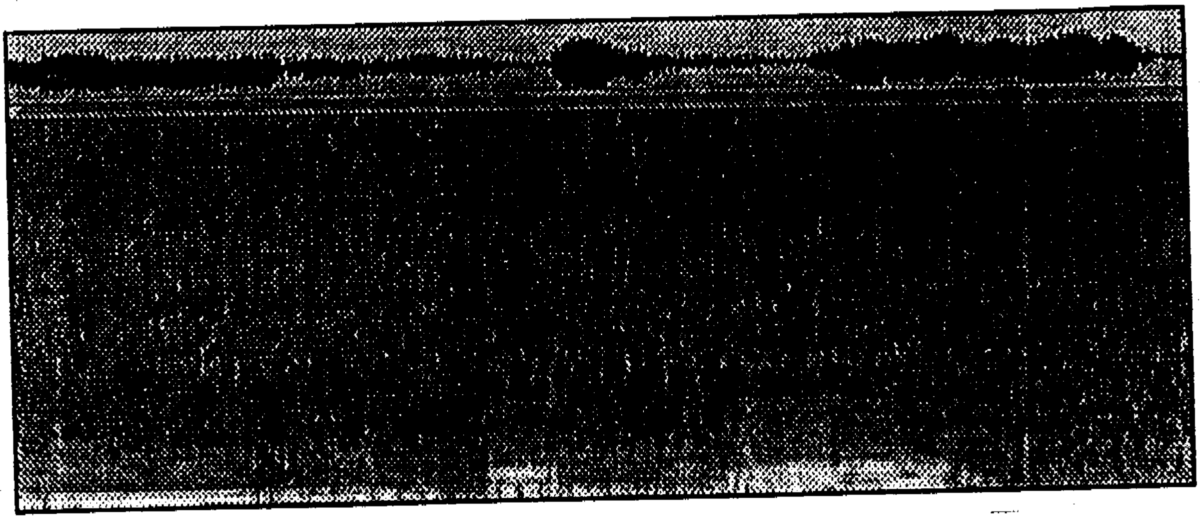
مدى وضوح الصورة : ٨ بت .



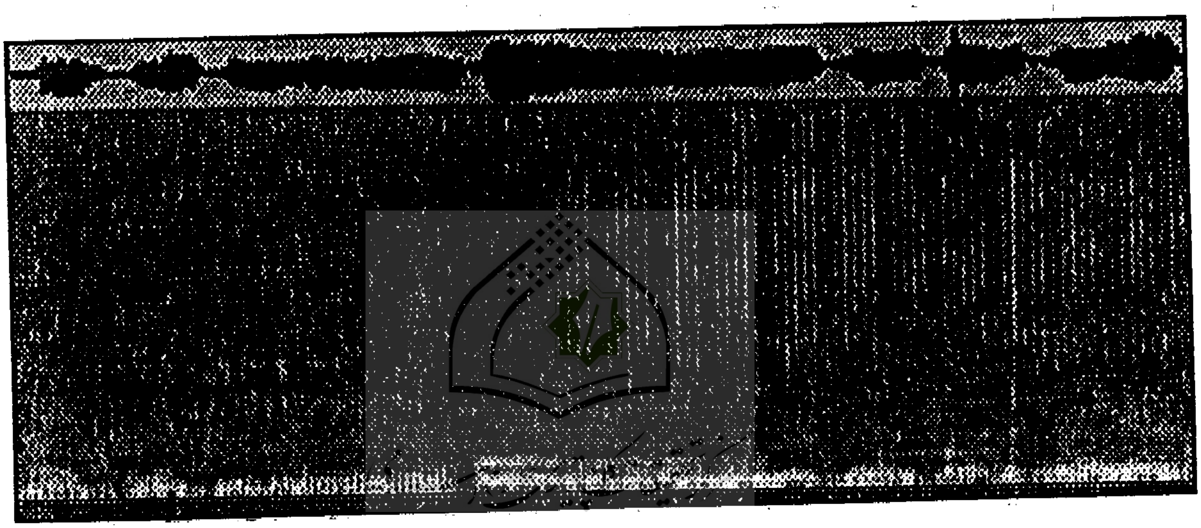
صورة للبرنامج المستخدم فى تحديد المدة الزمنية فى هذا البحث



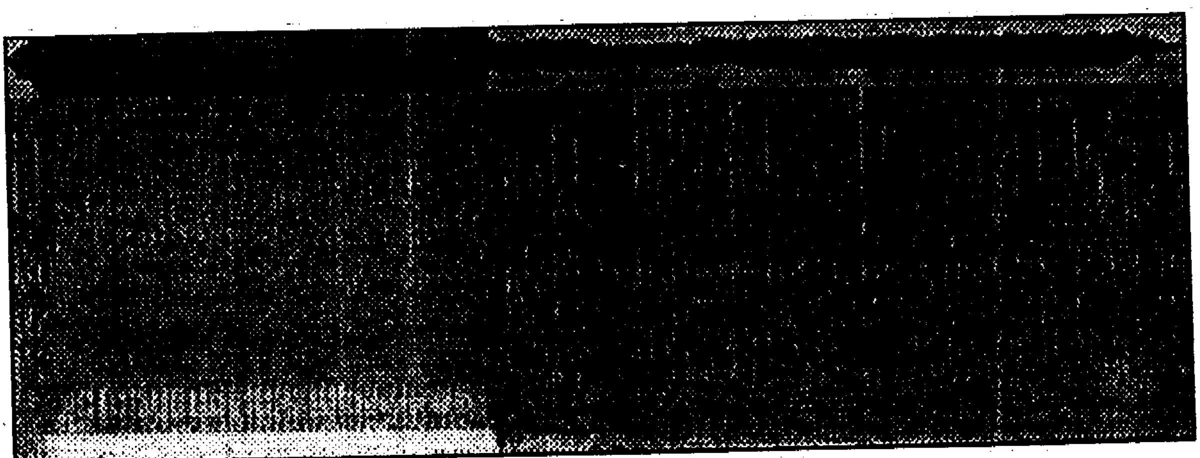
الرقم المختار هنا هو (٢٢) (وما يشعرون) وهو يمثل المد العارض للسكون فى حالة الوقف على نهاية الآية



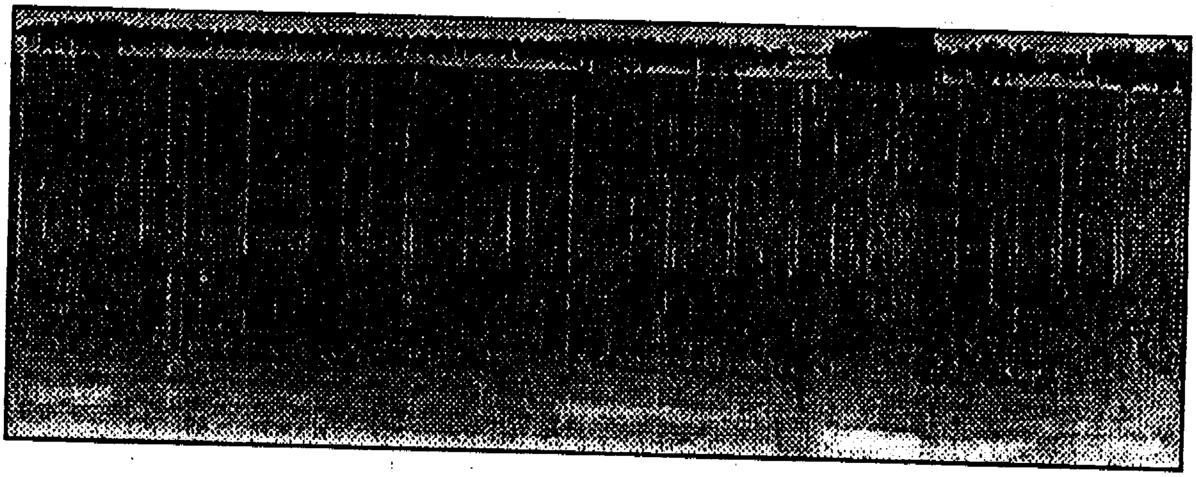
الصورة المختارة هنا (٢٠٦) (لما يتفجر منه الأنهار) وهى ممثل المد العارض للسكون فى حالة الوقف وسط الآية



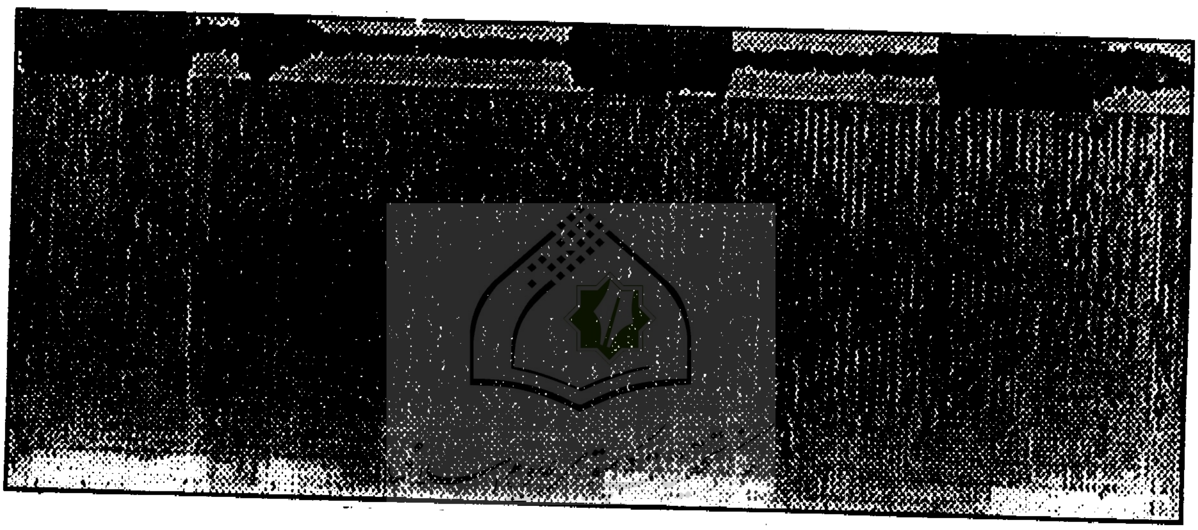
الصورة المختارة هنا (٥٤) (فاقتلوا أنفسكم) وهى تمثل المد المنفصل فى حالة الوقف



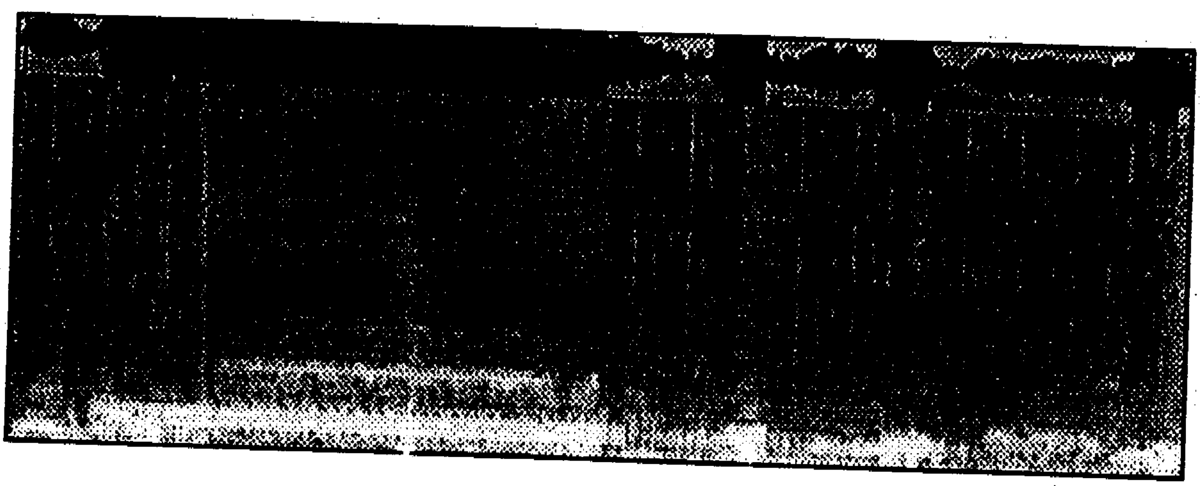
الصورة المختارة هنا هى الرقم (١ ، ٢) (الم) التى توضح المد اللازم



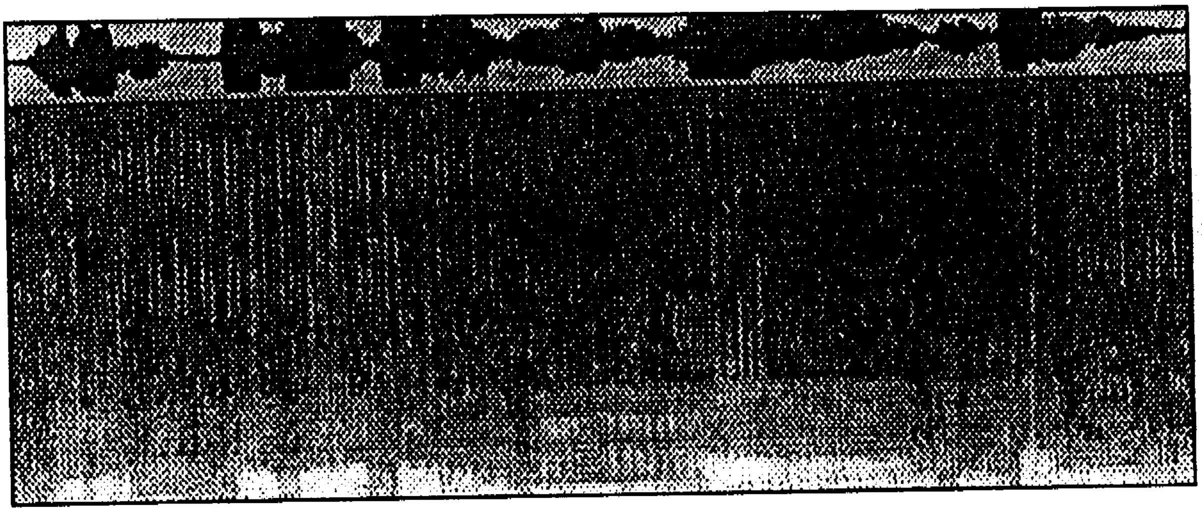
الصورة المختارة هنا رقم (١٠٨) (إنى أعلم) وهى تمثل المد المنفصل فى حالة الوسط



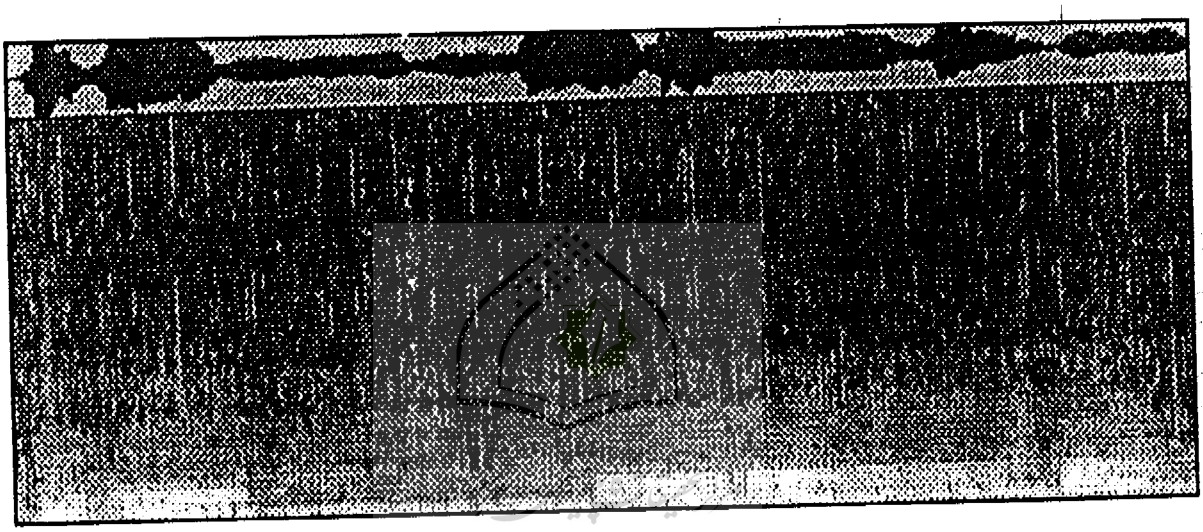
الصورة المختارة هنا هى رقم (٢٤١) (أولئك الذين) التى تمثل المد المتصل فى حالة الابتداء



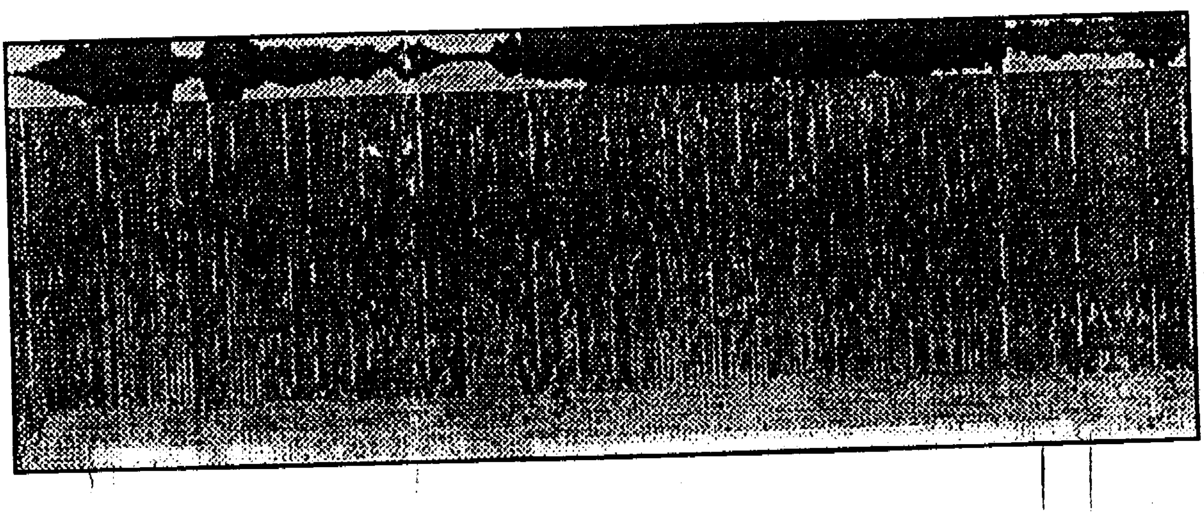
الصورة المختارة هنا رقم (١٧) (آمنا بالله ..) وهى تمثل مد البدل فى حالة الوقف



الصورة المختارة هنا رقم (١٣٤) (آمنوا بما أنزلت) التى تمثل المد البدل فى حالة الابتداء



الصورة المختارة هنا هى رقم (٢٩٣) (ولبئس ما شروا به أنفسهم) وهى تمثل المد بهاء الكناية الواقعة وسطا



الصورة المختارة هنا رقم (١٣٠) (يا بنى إسرائيل) التى تمثل مد المتصل فى حالة الوسط

٣ - ملاحظات عامة حول المدة الزمنية :

١ - ملاحظات عامة حول أنواع المد الفرعى :

١/١ – ملاحظات حول المدة الزمنية الخاصة بالمد الفرعى :

(أ) اشتملت عينات البحث لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية موضوع البحث على جميع أنواع المد الفرعى وصوره ، وإن جاءت الأنواع بنسب متفاوتة ، ما عدا شكلى المد الكلمى المخفف والحرفى اللذين يندرجان ضمن إطار المد اللازم.

(ب) من خلال تحليل المدة الزمنية للآيات القرآنية موضوع البحث لدى القراء الأربعة فى النص المقروء موضوع البحث تبين أن المدة الزمنية التى استغرقها المد الفرعى بفروعه المختلفة تكاد تكون متقاربة إلى حد بعيد عند القراء الأربعة، وأحسب أن الفروق الناتجة بسبب الفروق الفردية ، التى تميز واحدا عن الآخر.

(جـ) ظهر من تحليل العينات للمد الفرعى بجميع أشكاله المدرجة فى الجدول السابق لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية – قيد البحث – أن المتوسط الزمنى للمدة الزمنية بلغ حوالى (٠,٣٧٠٠) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى:

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
الفرعى	المد الفرعى بكامله	٣١٤	١١٥,٩٣	٠,٣٦٩٢	٠,٠٥١٤	٠,٢٢٦٦	١,٦٩٣ : ٠,١٥٨١

(د) يتضح من خلال تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية – مادة البحث – أن المتوسط الزمنى العام للمد الفرعى إذا تلى بصامت ، مجهور ، كما فى بعض الأرقام (١٣ ، ١٥ ، ١٦ ، ٣٠ ، ٣٥ ، ٥١ ، ١٠٠ ، ١١٣ ، ١٢٦ ، ١٤٨ ، ١٦٦ ، ١٨٣ ، ٢٠٤ ، ٢٢٠ ، ٢٥٣ ، ٢٧٩ ، ٣٠٢ ، ٣١٠) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٣٢٠٠) من الثانية ، منه إذا أتبع بصامت مهموس كما فى بعض

العينات (٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٨ ، ٦٧ ، ٨٨ ، ١٠٥ ، ١٤٠ ، ١٥٦ ، ١٦٤ ، ١٨٧ ، ٢١٣، ٢٢٨ ، ٢٤٥ ، ٢٦٧ ، ٢٨٤ ، ٢٧٦ ، ١٨٥) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى ٠,٤٥٠٠) ، ولدى إجراء اختبار (ت) بين العينتين تبين أنه يقدر بـ (٢,٠٨٣٦-) كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
الفرعى	إذا تلى بصامت مجهور	١٨	٥,٨١٣٣	٠,٣٢٢٩٦١	٠,٠٣٤٤	٠,١٨٥٦	٠,٢١٠٢ : ٠,٧٧٤٣
	إذا تلى بصامت مهموس	١٨	٨,١٢٥٤	٠,٤٥١٤١١	٠,٨٤٢٥	٠,٢٩٠٢٦	٠,١٥٨١ : ٠,٨٥٤٢

٢/٢ ملاحظات حول المدة الزمنية الخاصة بالمد العارض للسكون :

* يدل تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية - مادة البحث - أن المتوسط الزمنى العام للمد العارض للسكون بجميع مواقعه وأشكاله ، الأرقام (٣، ٤ ، ٥ ، ٩ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٦ ، ١٩ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٢٧ ، ٣٧ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٥ ، ٤٨ ، ٤٩، ٥٣ ، ٥٤ ، ٥٩ ، ٦١ ، ٦٦ ، ٦٨ ، ٦٩ ، ٧١ ، ٧٣ ، ٧٨ ، ٨٢ ، ٨٣ ، ٨٦ ، ٨٧ ، ٩٢ ، ٩٩، ١٠٢ ، ١٠٩ ، ١١٤ ، ١١٧ ، ١١٨ ، ١١٩ ، ١٢٢ ، ١٢٣ ، ١٢٤ ، ١٢٨ ، ١٣٣ ، ١٣٨، ١٣٩ ، ١٤١ ، ١٤٢ ، ١٤٣ ، ١٤٤ ، ١٤٥ ، ١٤٦ ، ١٥٠ ، ١٥١ ، ١٥٧ ، ١٦٠ ، ١٦٢، ١٦٣ ، ١٦٥ ، ١٦٨ ، ١٦٩ ، ١٧٠ ، ١٧٢ ، ١٧٣ ، ١٧٥ ، ١٧٦ ، ١٧٨ ، ١٨١ ، ١٨٦، ١٨٩ ، ١٩٠ ، ١٩١ ، ١٩٢ ، ١٩٥ ، ١٩٦ ، ١٩٨ ، ٢٠١ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣ ، ٢٠٥ ، ٢٠٦، ٢٠٨ ، ٢٠٩ ، ٢١٥ ، ٢١٦ ، ٢١٨ ، ٢١٩ ، ٢٢٢ ، ٢٢٥ ، ٢٢٨ ، ٢٣٢ ، ٢٣٤ ، ٢٣٩، ٢٤٠ ، ٢٤٣ ، ٢٤٨ ، ٢٤٩ ، ٢٥٢ ، ٢٥٧ ، ٢٦٣ ، ٢٦٥ ، ٢٧٠ ، ٢٧٢ ، ٢٧٣ ، ٢٧٤، ٢٧٥ ، ٢٧٧ ، ٢٨١ ، ٢٨٢ ، ٢٨٦ ، ٢٨٨ ، ٢٩٢ ، ٢٩٤ ، ٢٩٦ ، ٢٩٩ ، ٣٠١ ، ٣٠٥، ٣٠٦ ، ٣٠٩ ، ٣١٢ ، ٣١٤) ، حوالى ٠,٢٩٠٠) من الثانية، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	المد العارض للسكون	١٢٢	٣٥,٨٣٨٨	٠,٢٩٣٨	٠,٠٠٠٨	٠,٠٢٧٥	٠,٢١٠٤ : ١٦١٥

هذا المتوسط الزمنى العام للمد العارض للسكون قد يزيد وقد يقل ، وذلك يتوقف على موقع المد فى الجملة ونوع الصامت والصائت الذى يليه أو يسبقه ، ومن خلال تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية موضوع البحث تبين أن المتوسط الزمنى العام للمد العارض للسكون .

(أ) فى حالة الوقف وسط الآيات القرآنية ، الأرقام (٣ ، ٥٣ ، ٨٦ ، ١١٨ ، ١٢٢، ١٤٢، ١٤٤ ، ١٧٨ ، ٢٠٦ ، ٢٣٩ ، ٢٨٨ ، ٢٩٢) يستغرق زمنا . أطول قليلا حوالى (٠,٣٠٠٠) من الثانية ، منه إذا وقف عليه فى نهاية الآيات ، الأرقام (٤ ، ٤٣ ، ٥٩، ١١٩ ، ١٤٥ ، ٢٠٢ ، ٢١٥ ، ٣١٤ ، ٢٥٢ ، ٣١٦ ، ٩٩ ، ٢٢٨) حوالى (٠,٢٩٠٠) من الثانية ، وقد قدر الفرق بين الحالتين بـ (٠,٦٩٢٧) تبعا لاختبار (ت) ، وذلك كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	موقوف عليه وسط الآيات	١٢	٣,٦٦١٨	٠,٣٠٥١	٠,٠٠١٧	٠,٠٤١١	٠,٢٣٧٩ : ٠,٣٦٤٨
	موقوف عليه نهاية الآيات	١٢	٣,٥١٢٧	٠,٢٩٢٧	٠,٠٠٢٢	٠,٠٤٦٥	٠,٢١٠٤ : ٠,٣٧١٩

(ب) إذا انتهى بـ (حركة طويلة) - الياء - الأرقام (٤ ، ١٦ ، ١٩ ، ٧٨ ، ١٠٢ ، ١١٧ ، ١٤١ ، ١٥٠ ، ١٥٧ ، ١٧٣ ، ١٩٥ ، ٢٧٢ ، ٢٧٣ ، ٣٠٦ ، ٣١٢) فإنه يستغرق زمنًا أزيد حوالى (٠,٣٠٠٠) من الثانية ، منه إذا انتهى بـ (حركة طويلة) - الواو - الأرقام (٥ ، ١٢ ، ٢٧ ، ٦٦ ، ١٠٩ ، ١٣٩ ، ١٦٥ ، ١٦٣ ، ١٨٩ ، ٢٠٢ ، ٢٠٥ ،

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

	إذا تلى بصامت لهوى من أدنى أو أقصى الحلق	٥	١,٤٢	٠,٢٨٤	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥٣	٠,٣٠٤١ : ٠,٢٦٩٨

(و) إذا سبق بصامت أسنانى لهوى ينتج من أدنى أو أقصى الحلق ، مهموس ، كما فى الهمزة والقاف فى بعض العينات (٤ ، ٥ ، ٤٣ ، ٦٨ ، ٧١ ، ٧٨ ، ٩٩ ، ١٠٢ ، ١٢٣ ، ١٦٨ ، ١٩١ ، ٢٥٧ ، ٢٨١) فإنه يستغرق زمنا أطول منه حوالى (٠,٣١٠٠) إذا سبق بصامت أسنانى ، مجهور أو مهموس ، كما فى بعض العينات ، الأرقام (٩ ، ٥٩ ، ١٢٨ ، ١٦٥ ، ١٨١ ، ٢١٦ ، ٢١٨ ، ٢٢٥ ، ٢٢٨ ، ٢٤٩ ، ٢٧٠ ، ٢٨٢، ٣١٢) حوالى (٠,٢٨٠٠) ، ولدى إجراء اختبار (ت) قدر الفارق بينهما بـ (٣,٠٥٣٢) للمد العارض للسكون المسبوق بصامت لهوى ينتج من أدنى أو أقصى الحلق ، وهذا يعكس أثر المخرج فى الفترة الزمنية للمد ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى أو أقصى الحلق	١٣	٤,٠٣٧٥	٠,٣١٠٦	٠,٠٠٠٨	٠,٠٢٨٣	٠,٣٧١٩ : ٠,٢٧٧٦
	إذا سبق بصامت أسنانى (مجهور أو مهموس)	١٣	٣,٦٨٩٥	٠,٢٨٣٨	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٤١	٠,٣١١ : ٠,٢٦٥٦

(ز) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك ، كما فى بعض العينات (٢٧، ٤٨ ، ٦٩ ، ٨٢ ، ١١٩ ، ١٢٣ ، ١٦٠ ، ١٦٣ ، ١٦٨ ، ١٩٥ ، ١٩٨ ، ٢٠٥ ، ٢١٥،

٢٤٠ ، ٢٤٣ ، ٢٥٢) فإنه يستغرق المدة الزمنية نفسها تقريبا ، إذا سبق بصامت غارى أو شفوى ، مجهور ، كما فى الياء والميم والواو ، الأرقام (٢٣ ، ٣٧ ، ٥٣ ، ٩٢ ، ١١٧ ، ١٣٣ ، ١٣٩ ، ١٥٠ ، ١٦٢ ، ١٧٢ ، ٢٠٣ ، ٢١٩ ، ٢٢٢ ، ٢٨٨ ، ٢٩٤ ، ٣٠٩) وقد قدر الفارق بين الحالتين بـ (٠,٢٠٠٩ -) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	١٦	٤,٦٣٤٩	٠,٢٨٩٧	٠,٠٠٠٨	٠,٠٢٨٧	٠,٣٤١٤ : ٠,٢٤٦٥
	إذا سبق بصامت غارى أو شفوى	١٦	٤,٦٦٨١	٠,٢٩١٧	٠,٠٠٠٩	٠,٠٢٩٧	٠,٣٥٢٨ : ٠,٢٣٧٩

٣/١ ملاحظات حول المدة الزمنية الخاصة بالمد المنفصل :

* بلغ المتوسط الزمنى العام للمد المنفصل لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية قيد البحث ، الأرقام (٦ ، ٧ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٤ ، ٢٦ ، ٢٩ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٣٥ ، ٣٩ ، ٤١ ، ٤٦ ، ٥١ ، ٥٥ ، ٥٧ ، ٦٠ ، ٧٢ ، ٧٤ ، ٧٦ ، ٧٩ ، ٨٤ ، ٨٩ ، ٩١ ، ٩٧ ، ١٠٠ ، ١٠١ ، ١٠٣ ، ١٠٦ ، ١٠٨ ، ١١١ ، ١١٣ ، ١١٥ ، ١٢٠ ، ١٢٦ ، ١٢٩ ، ١٣١ ، ١٣٢ ، ١٣٥ ، ١٣٦ ، ١٤٧ ، ١٤٩ ، ١٥٨ ، ١٦١ ، ١٦٦ ، ١٦٧ ، ١٧١ ، ١٨٧ ، ١٩٤ ، ١٩٩ ، ٢١١ ، ٢١٣ ، ٢١٧ ، ٢٢٠ ، ٢٢٩ ، ٢٣٥ ، ٢٣٨ ، ٢٤٧ ، ٢٥٤ ، ٢٥٩ ، ٢٦٠ ، ٢٦٦ ، ٢٧٨ ، ٢٨٠ ، ٢٨٧ ، ٢٨٩ ، ٢٩٧ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤) حوالى (٠,٢٤٠٩٤١) من الثانية ، وذلك ما يوضحه الجدول التالى :

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا سبق بصامت شفوى	٩	٢,٢٩٦٩	٠,٢٥٥٢	٠,٠٠٢٤	٠,٠٤٨٨	٠,٢١٨٣ : ٠,٣٧٧٦
	إذا سبق بصامت أسنانى	٩	٢,٣٣٩٥	٠,٢٥٩٩	٠,٠٠٤٢	٠,٠٦٤٧	٠,٢١١٣ : ٠,٤٢٩٢

(د) إذا سبق بصامت ينتج من أقصى الحنك ، مهموس كما فى الهاء والهمزة ، الأرقام (٢٩ ، ٣٢ ، ٣٩ ، ٥١ ، ٧٢ ، ٢٦٦ ، ٢٨٠ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤) فإنه يستغرق الزمن ذاته حوالى (٠,٢٣٠٠) إذا سبق بصامت ينتج من أقصى الحنك أو الحلق، مجهور أو مهموس ، كما فى العين واللام والياء ، الأرقام (١٥ ، ٢١ ، ٨٩ ، ١١٣ ، ١٣٢ ، ٢١١ ، ٢٥٩ ، ٢٩٧) ويظهر اختبار (ت) أن الفرق بين الحالتين هو (٠,٢٠٨ -) كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا سبق بصامت ينتج من أقصى الحنك	٩	٢,٠٥٧٩	٠,٢٢٨٦	٠,٠٠٠٥	٠,٠٢١٥	٠,١٩١٨ : ٠,٢٦٠١
	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق	٩	٢,٠٧٣٧	٠,٢٣٠٤	٠,٢٠٠٠٢	٠,٠١٣٤	٠,٢١٥١ : ٠,٢٥٠١

(هـ) إذا وقف عليه ، الأرقام (١٠١ ، ١٦٧ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤) فإنه يستغرق زمنا أقل منه (٠,٢٢٠) من الثانية ، إذا وقع وسطا كما فى بعض الأرقام (٦ ، ٨٤ ، ١٤٩ ، ٢٣٥) حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، ويوضح اختبار (ت) أن الفرق بين العينتين يقدر بـ (١,٠٥٠١) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	موقوف عليه	٤	٠,٨٨٦٤	٠,٢٢١٦	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٥١	٠,٢٤٨٤ : ٠,١٩١٨
	الوسط	٤	٠,٩٤١٩	٠,٢٣٥٥	٦,٨٥E-٠٥	٠,٠٠٨٣	٠,٢٤٤١ : ٠,٢٢٤٣

(و) إذا بدئ به ، الأرقام (٢٦ ، ٣٥ ، ٥٥ ، ٨٩ ، ١٠٦ ، ١٩٤) فإنه يستغرق زمنا أزيد قليلا حوالى (٠,٠٢٦٠٠) إذا وقع وسطا كما فى بعض الأرقام (٤٦ ، ٩٧ ، ١٣٥، ٢١٧ ، ٢٣٨ ، ٢٦٦) حوالى (٠,٢٥٠٠) من الثانية ، ويظهر اختبار (ت) أن الفرق بين الحالتين يقدر بـ (٠.٣٩٣٨) كما يوضح ذلك الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	الأول	٦	١,٥٩٥٩	٠,٢٦٦٠	٠,٠٠٤٠	٠,٠٠٤٤	٠,٣٧٧٦ : ٠,٢٠٨٣
	الوسط	٦	١,٥٢٧٨	٠,٢٥٤٦	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٤٥	٠,٢٨١١ : ٠,٢٢١٩

(ز) إذا تلى بصامت ، مجهور الأرقام (٧ ، ٢٩ ، ٩١ ، ١٠٠ ، ١٠٨ ، ١٣٥ ، ١٤٧ ، ٢١٧ ، ٢٧٨) ، فإنه يستغرق زمنًا أطول قليلاً حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ، مهموس ، الأرقام (٣٩ ، ٤٦ ، ٨٩ ، ١٥٨ ، ١٨٧ ، ٢١٣ ، ٢٣٨، ٢٦٠ ، ٢٦٦ ، ١٠٣) حوالى (٠.٢٣٠٠) من الثانية ، ولدى اختبار (ت) بين العينتين تبين أن الفروق تقدر بـ (١.٢٧٩٦) كما هو واضح فى الجدول التالى:

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا تلى بصامت مجهور	١٠	٢,٤٥٨٨	٠,٢٤٥٩	٠,٠٠١١	٠,٠٣٣٢	٠,٣٢٤٦ : ٠,٢١٥٨
	إذا تلى بصامت مهموس	١٠	٢,٣٠٥٢	٠,٢٣٠٥	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٨٤	٠,٢٦٩ : ٠,٢٠٢٨

(ح) إذا وقف عليه ، الأرقام (١٠١ ، ١٦٧ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤) فإنه يستغرق زمنا أقل منه حوالى (٠,٢٢٠٠) من الثانية ، إذا كان فى حالة الابتداء ، الأرقام (٢٦ ، ٥٥ ، ١٠٣ ، ١٩٤) حوالى (٠,٢٥٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) تبين أن الفرق هو (١,١٤٧ -) ، كما يوضح ذلك الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	موقوف عليه	٤	٠,٨٨٦٤	٠,٢٢١٦	٠,٠٠٠٦	٠,٢٥١	٠,١٩١٨:٠,٢٤٨
	الأول	٤	١,٠٠٥	٠,٢٥١٢	٠,٠٠٢٠	٠,٠٤٥٢	٠,٢٠٨٣:٠,٣١٤٩

٤/١ - ملاحظات حول المدة الزمنية الخاصة بالمد المتصل :

* توضح العينات الواردة فى مادة البحث لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية، مادة البحث ، أن المتوسط الزمنى العام للمد المتصل فى جميع أشكاله المختلفة وجميع مواقعه ، الأرقام (١٠ ، ١١ ، ١٣ ، ٣٤ ، ٣٦ ، ٤٤ ، ٤٧ ، ٥٠ ، ٥٦ ، ٥٨ ، ٦٢ ، ٦٣ ، ٦٤ ، ٦٥ ، ٦٧ ، ٨١ ، ٨٥ ، ٨٨ ، ٩٠ ، ٩٤ ، ٩٥ ، ٩٦ ، ٩٨ ، ١٠٥ ، ١٠٧ ، ١١٠ ، ١٢٧ ، ١٣٠ ، ١٤٨ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ١٥٦ ، ١٧٤ ، ١٧٧ ، ١٧٩ ، ١٩٧ ، ٢٠٠ ، ٢٠٧ ، ٢٢٣ ، ٢٢٤ ، ٢٢٧ ، ٢٣٠ ، ٢٣٣ ، ٢٣٦ ، ٢٣٧ ، ٢٤١ ، ٢٤٦ ، ٢٥٠ ، ٢٥١ ، ٢٥٥ ، ٢٥٦ ، ٢٦١ ، ٢٦٢ ، ٢٦٤ ، ٢٧٦ ، ٢٨٣ ، ٢٨٥ ، ٣٠٠ ، ٣٠٨) حوالى (٠,٧٥٠٠) من الثانية ، كما سيأتى فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	المد المتصل بكامله	٦٠	٤٥,٠٢٤٢	٠,٧٥٠٤	٠,٠٠٣٣	٠,٠٥٧٨	٠,٦٥٤٨:٠,٨٩٢٠

وقد تراوحت المدة الزمنية للمد المتصل ما بين (٠,٨٩٠٠) وبين (٠,٦٥٠٠) من الثانية ، وبناء عليه فإن المتوسط الزمنى لكل قد يزيد ويقل تبعا لموقع الصامت والصائت فى الجملة ، ونوعية الصوت الذى يليه ... الخ ، وتظهر العينات المختلفة أن المتوسط الزمنى للمد المتصل لـدى القراء الأربعة فـى الأيات القـرآنية موضوع البحث:

(أ) إذا تلى بصامت ، مجهور ، الأرقام (١٣ ، ٦٢ ، ٦٤ ، ٩٠ ، ١٣٠ ، ١٤٨ ، ٢٠٧، ٢٥٥ ، ٢٨٥ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنا أقل قليلا (حوالى ٠,٧٣٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ، مهموس الأرقام (١٠ ، ٣٦ ، ٤٧ ، ٥٠ ، ٨٨ ، ١٠٧ ، ١٥٥، ٢٥٠ ، ٢٨٣ ، ٣٠٨) حوالى (٠,٧٤٠٠) من الثانية ، كما يوضح اختبار (ت) أن الفرق الزمنى بين الحالتين هو (٠,٤٥٣٣-) كما هو موضح فى الجدول التالى:

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت مجهور	١٠	٧,٣٥٩١	٠,٧٣٥٩	٠,٠٠٢٣	٠,٠٤٧٥	٠,٨١٣ : ٠,٦٦٢٦
	إذا تلى بصامت مهموس	١٠	٧,٤٥٦	٠,٧٤٥٦	٠,٠٠٢٣	٠,٠٤٨٠	٠,٨١٩٨ : ٠,٦٥٤٨

(ب) إذا أتبع بصامت شفوى أسنانى أو غارى ينتج من أدنى الحنك ، مجهور كما فى الميم والواو والباء والفاء، كما فى بعض الأرقام (٥٠ ، ٦٣ ، ٦٤ ، ٩٠ ، ١٥٦ ، ١٧٤ ، ١٩٧ ، ٢٠٧ ، ٢٥٦ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنا أقل قليلا حوالى (٠,٧٤٠٠)

من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك ، مهموس ، كما فى الهمزة والهاء والكاف ، الأرقام (٣٦ ، ٤٤ ، ٩٨ ، ١٠٥ ، ١٢٧ ، ١٧٧ ، ٢٢٤، ٢٤٦ ، ٢٦١ ، ٢٨٣) فإنه يستغرق زمنا أطول قليلا حوالى (٠,٧٥٠٠) من الثانية، وتشير نتائج اختبار (ت) إلى أن الفرق يقدر بـ (٠,٤٠٤٥) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت شفوى أسنانى أو غارى ينتج من أدنى الحنك مجهور	١٠	٧,٤٤٧٣	٠,٧٤٤٧	٠,٠٠١٥	٠,٠٣٩٤	٠,٦٩٢٩ : ٠,٨٠٤٧
	إذا تلى بصامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك مهموس	١٠	٧,٥٣٢٤	٠,٧٥٣٢	٠,٠٠٢٩	٠,٠٥٣٦	٠,٦٥٩٥ : ٠,٨٥٤٢

(جـ) إذا تلى بصامت لثوى ينتج من أدنى الحلق أو الحنك ، مجهور ، كما فى الياء واللام والعين ، الأرقام (١٣ ، ٥٦ ، ٥٨ ، ١٣٠ ، ١٤٨) فإنه يستغرق زمنا أطول منه (حوالى ٠,٧٣٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان ، مجهور أو مهموس ، كما فى التاء والظاء والسين ، الأرقام (٤٧ ، ٢٢٣ ، ٢٣٦ ، ٢٨٥ ، ٣٠٨) ولدى إجراء اختبار (ت) قدر الفارق بين الحالتين بـ (٠,٧٩٨٣) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٥	٣,٦٨٢٠٩	٠,٧٣٦٠	٠,٠٠٦٣	٠,٠٧٩٦	٠,٨٢١٧ : ٠,٦٥٥
	إذا تلى بصامت يخرج من بين الأسنان أو أسنانى	٥	٣,٥٢٠٧	٠,٧٠٤١	٠,٠٠١٩	٠,٠٤٣٨	٠,٧٥٩ : ٠,٦٥٤٨

(د) إذا أتبع بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى اللام والـواو والبـاء والفاء ، الأرقـام (٦٤ ، ١٥٦، ١٧٤ ، ١٩٧ ، ٢٥٥) فإنه يستغرق زمنًا أطول منه حوالى (٠,٧٦٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان ، كما فى التاء والظاء والسين ، الأرقام (٤٧ ، ٢٠٧ ، ٢٢٣ ، ٢٣٦ ، ٢٨٥) حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، وقدر الفارق بين العينتين بـ (٢,٨٥٦٦) تبعًا لاختبار (ت) لصالح المد المتصل إذا تلاه صامت شفوى ، مجهور ، وهو رقم يوضح الفارق الزمنى بين الحالتين ، كما تشير درجات الحرية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٥	٣,٨٠٤٧	٠,٧٦٠٩	٠,٠٠١٣	٠,٠٣٦٢	٠,٨٠٤٧ : ٠,٧٠٥٧
	إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	٥	٣,٤٨٥٣	٠,٦٩٧١	٠,٠٠١٢	٠,٠٣٤٥	٠,٧٣٥٣ : ٠,٦٥٤٨

(هـ) إذا ولى بصامت حنجرى ينتج من أقصى الحلق أو الحنك ، مجهور كما فى الياء واللام والعين ، الأرقام (١٣ ، ٥٦ ، ٥٨، ١٣٠ ، ١٤٨ ، ١٥٣ ، ٢٠٠ ، ٢٣٠ ، ٢٦٢) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٧٣٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت حنجرى

ينتج من أقصى الحلق أو الحنك ، كما فى الهمزة والهاء والكاف ، الأرقام (٣٦ ، ٤٤ ، ٩٦، ٩٨ ، ١٠٧ ، ١٢٧، ٢٦١ ، ٢٥١ ، ٢٨٣) ولدى إجراء اختبار (ت) على عينات الحالتين تبين أن الفارق هو (١,٢١٦٦) ، كما يوضح الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٩	٦,٩٥١٧	٠,٧٧٢٤	٠,٠٠٧٩	٠,٠٨٨٩	٠,٦٥٥٠ : ٠,٨٩٢٧
	إذا تلى بصامت حنجرى ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٩	٦,٥٩٠٤	٠,٧٣٢٣	٠,٠٠١٩	٠,٠٤٤٣	٠,٦٥٩٥ : ٠,٧٨٥١

(و) إذا سبق بصامت من أدنى الحنك لثوى أو غارى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والياء والشين والجيم والراء والضاد ، الأرقام (١١ ، ٤٧ ، ٥٨ ، ٩٥ ، ١٣٠ ، ٢٢٣ ، ٢٢٤ ، ٢٣٠ ، ٢٨٣ ، ٢٨٥) فإنه يستغرق زمنًا أطول منه حوالى (٠,٧٦٠٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور كما فى الميم والواو والباء ، فى بعض الأرقام (١٣، ٥٠ ، ٦٢، ٦٤ ، ٨٥ ، ٩٠ ، ١٠٥ ، ١٥٦ ، ١٩٧ ، ١١٠) حوالى (٠,٧٤٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) بين العينتين قدر الفارق بينهما بـ (٠,٣٩١١) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	١٠	٧,٥٧٠٤	٠,٧٥٧٠	٠,٠٠٦٥	٠,٠٨٠٤	٠,٦٥٤٨ : ٠,٨٩٢٧
	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	١٠	٧,٤٤٥٧	٠,٧٤٤٦	٠,٠٠٣٧	٠,٦٠٨	٠,٦٥٨٧ : ٠,٨٥٤٢

(ز) إذا سبق بصامت أسنانى أو لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والزاى والسين ، الأرقام (٦٣ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥، ٢٣٧ ، ٣٠٨) فإنه يستغرق الزمن ذاته - تقريبًا - حوالى (٠,٧٥٠٠) من الثانية بينما إذا سبق بصامت شفوى مجهور كما فى الميم والواو والباء فى بعض الأرقام (١٣ ، ٦٤ ، ١٠٥ ، ٢٠٧، ٢٣٣ ، ٢٥٦) ، ويتضح من اختبار (ت) أن الفارق بين الحالتين (٠,١٨٨) ، كما يوضحه الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت أسنانى أو لثوى أنفى	٦	٤,٥١٥٤	٠,٧٥٢٦	٠,٠٠٢٩	٠,٠٥٣٩	٠,٨٠٢٢ : ٠,٦٧٥٣
	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	٦	٤,٥٥٧	٠,٧٥٩٥	٠,٠٠٥٣	٠,٧٢٥٤	٠,٨٥٤٢ : ٠,٦٦٢٦

(ح) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك غارى أو لثوى ، جانبى أو تكرارى ، أو لثوى أسنانى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والباء والشين والجيم والراء والضاد كما فى بعض الأرقام (٤٧ ، ٦٧ ، ٨١ ، ٢٦٢ ، ٣٠٠ ، ٢٥١) ، يستغرق زمنًا أقل حوالى ٠,٧٤٠٠) من الثانية ، بينما إذا سبق بصامت أسنانى أو لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والزاى والسين ، فى بعض الأرقام (٦٣ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ٢٣٧، ٣٠٨) يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٧٥٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) تبين أن الفارق يقدر بـ (٠,٤٣١٩) ، كما هو بين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك أو لثوى أو لثوى أسنانى	٦	٤,٤١٨٥	٠,٧٣٦٤	٠,٠٠٥٥	٠,٠٧٤١	٠,٨٤٨٥ : ٠,٦٥٤٨
	إذا سبق بصامت أسنانى	٦	٤,٥١٥٤	٠,٧٥٢٦	٠,٠٠٢٩	٠,٠٥٣٩	٠,٨٠٢٢ : ٠,٦٧٥٣

(ط) إذا كان موقوفًا عليه ، الأرقام (٣٤ ، ١٠٥، ١٥٥ ، ٣٠٠) يستغرق الزمن ذاته - تقريبًا - حوالى (٠,٧٧٠٠) من الثانية ، إذا كان فى غيره - غير حالة الوقف - الأرقام (٣٦ ، ١٣٠ ، ١٩٧ ، ٢٦٢) ، ولدى إجراء اختبار (ت) كان الفارق (٠,١٢٩٨) ، كما هو واضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	موقوف عليه	٤	٣,٠٧١٣	٠,٧٦٧٨	٠,٠٠٥٤	٠,٠٧٣٨	٠,٨٥٤٢ : ٠,٦٩٢٩
	فى الوسط	٤	٣,٠٤٧٣	٠,٧٦١٨	٠,٠٠٣١	٠,٠٥٥٦	٠,٨١٣ : ٠,٧٠٥٧

(ى) إذا كان فى البداية ، الأرقام (١٠ ، ٤٤ ، ٨١ ، ٢٤١، ٢٥٦) يستغرق زمنًا أطول منه حوالى (٠,٧٧٠٠) من الثانية ، إذا كان فى غيره ، كما فى بعض الأرقام (١٣ ، ١٥٤ ، ٢٠٠ ، ٢٦١ ، ٢٧٦) حوالى (٠,٧١٠٠) من الثانية ، وحسب اختبار (ت) قدر الفارق بين الحالتين بـ (١,١٣٠٦) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	فى الأول	٥	٣,٨٤٩٢	٠,٧٦٩٨	٠,٠٠٢٨	٠,٠٥٢٦	٠,٨٤٨٥ : ٠,٧٠٧٧
	فى غيره	٥	٣,٥٨٥	٠,٧١٧	٠,٠٠٨١	٠,٠٩٠٣	٠,٠٨٧٣ : ٠,٦٥٩٥

١/٥ - ملاحظات حول المدة الزمنية الخاصة بمد البدل :

يشير تحليل العينات إلى أن المتوسط الزمنى العام لمد البدل بشكل عام لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية موضوع البحث ، الأرقام (٨ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢٠ ، ٢٨ ، ٣٠ ، ٣٣ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٥٢ ، ٧٠ ، ٧٥ ، ٩٣ ، ١٠٤ ، ١١١ ، ١١٦ ، ١٢١ ، ١٢٥ ، ١٣٤ ، ١٣٧ ، ١٤٠ ، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٦٤ ، ١٨٠ ، ١٨٢ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ، ١٨٨ ، ٢٠٤ ، ٢١٠ ، ٢١٢ ، ٢٢٦ ، ٢٣١، ٢٤٢ ، ٢٤٤ ، ٢٤٥ ، ٢٥٨ ، ٢٦٧ ، ٢٦٩، ٢٧١ ، ٢٧٩ ، ٢٨٤ ، ٢٩١ ، ٢٩٥ ، ٢٩٨، ٣٠٢ ، ٣٠٧ ، ٣١٠ ، ٣١٣) حوالى (٠,٢٢٠٠) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	مد البدل بكامله	٥١	١١,٠٨٤٨	٠,٢١٧٣	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٦١	٠,٢٨٨٣ : ٠,١٦٤٣

هذا المتوسط الزمنى العام للقيمة الزمنية لمد البدل ، قد تزيد فى بعض العينات إلى حوالى (٠,٢٩٠٠) من الثانية ، وقد تنقص حتى تصل فى بعض العينات الأخرى حوالى (٠,١٦٠٠) من الثانية ، وتتوقف الزيادة والنقص على عدة عوامل منها موقع المد من الجملة ؛ بمعنى فى البداية فى الوقف فى نهاية الآية أو فى وسطها ، وتبعًا لنوعية الصامت الذى يسبق ويلى مدل البدل ، كما يشير تحليل العينات إلى أن المتوسط الزمنى العام لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية موضوع البحث :

(أ) إذا وقف عليه ، الأرقام (٤٠ ، ٢١١) فإنه يستغرق زمنًا أقل منه حوالى (٠,٢٢٠٠) من الثانية ، إذا بدئ به ، الرقم (١٣٤) حوالى (٠,٢٥٠٠) من الثانية ، وكان الفارق بين الحالتين هو (٢٠,١٤٦٥-) حسب إجراء اختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	موقوف عليه	٢	٠,٤٣٢١	٠,٢١٦٠	١E-٠٦	٠,٠٠١	٠,٢١٧٠ : ٠,٢١٥١
	الأول	١	٠,٢٤٩٢	٠,٢٤٩٢	——	——	٠,٢٤٩٢ : ٠,٢٤٩٢

(ب) إذا كان فى الوسط كما فى بعض الأرقام (٨ ، ٧٠ ، ١٥٢ ، ١٨٥ ، ٢٠٤ ، ٢١٠ ، ٢٤٥ ، ٢٧٩) يستغرق زمنًا أقل منه حوالى (٠,٢١٠٠) من الثانية ، إذا كان فى غير الوسط الأرقام (٤٠ ، ١٣٤ ، ٢١٢) حوالى (٠,٢٢٠٠) من الثانية، ولدى إجراء اختبار (ت) بين الحالتين قدر الفارق بينهما بـ (٠,٤٣٤٥ -) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	فى الوسط	٨	١,٧٠٠٦	٠,٢١٢٦	٠,٠٠٠٩	٠,٠٢٩٩٩	٠,٢٦٨٣ : ٠,١٦٩٥
	فى غيره	٣	٠,٦٦٦٧	٠,٢٢٢٢	٠,٠٠٠٦	.٠٢٤٨	٠,٢٤٩٢ : ٠,٢٠٠٥

(جـ) إذا أتبع بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى أو غارى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والياء ، الأرقام (١٢٥ ، ١٣٧ ، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٨٠ ، ٢٠٤ ، ٢٧٩ ، ٣٠٢) فإنه يستغرق زمنًا أطول منه حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، إذا كان فى غيره كما فى بعض الأرقام (١٧ ، ٤٠ ، ٥٢ ، ١٤٠ ، ١٨٤ ، ٢١٢ ، ٢٦٧ ، ٣٠٧) حوالى (٠,٢١٠٠) من الثانية ، وتبعًا لاختبار (ت) قدر الفارق بـ (١,١١٦٤) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى أو غارى	٨	١,٨١٥١	٠,٢٢٦٩	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٧٤	٠,٢١٠٢ : ٠,٢٦٠٠
	إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحنك	٨	١,٦٨٧٥	٠,٢١٠٩	٠,٠٠١٣	٠,٠٣٦٤	٠,١٦٧٥ : ٠,٢٨٨٣

(د) إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والميم فى بعض الأرقام (١٢٥ ، ١٣٧ ، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٨٠ ، ٢٠٤ ، ٢٧٩ ، ٣٠٢) فإنه يستغرق زمنًا أطول منه حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت أسنانى مجهور كما فى بعض الأرقام (٩٣ ، ١٠٤ ، ١١١ ، ١١٦ ، ١٢١ ، ١٤٠ ، ١٦٤ ، ١٨٨) حوالى (٠,٢١٠٠) من الثانية ، ويوضح اختبار (ت) أن الفرق بينهما يقدر بـ (١,٢٤١٢) ، كما يبينه الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى	٨	١,٨١٥١	٠,٢٢٦٩	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٧٤	٠,٢١٠٢ : ٠,٢٦٠٠
	إذا تلى بصامت أسنانى	٨	١,٧١٨٤	٠,٢١٤٨	٠,٠٠٠٤	٠,٠٢١٣	٠,١٦٧٥ : ٠,٢٣٧٨

(هـ) إذاتلى بصامت لهوى يخرج من أدنى الحلق ، مهموس كما فى الخاء ، الأرقام (٨ ، ١٨ ، ١٨٥ ، ٢٤٢ ، ٢٧١ ، ٢٩١) فإنه يستغرق زمنًا أطول قليلاً حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، منه إذا أتبع بصامت ينتج من أدنى الحلق كما فى الخاء، الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٥٢ ، ٢١٠ ، ٢٦٩ ، ٣١٠) حوالى (٠,٢٢٠٠) من الثانية، ولدى إجراء اختبار (ت) بين المجموعتين، قدر الفرق بينهما بـ (٠,٦٧٨٨) ، كما يوضح ذلك الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق	٦	١,٣٦٧٢	٠,٢٢٧٩	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٦٢	٠,٢٦٨٣ : ٠,٢٠١١
	إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحلق	٦	١,٣٠٥٣	٠,٢١٧٥	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٦٥	٠,٢٦٥٦ : ٠,١٩٣٨

(و) إذا تلى بصامت لهوى ينتج من أدنى الحلق ، مهموس كما فى الخاء ، الأرقام (٨ ، ١٨ ، ١٨٥ ، ٢٤٢ ، ٢٧١ ، ٢٩١) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٢٢٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الميم فى بعض الأرقام ، (٣٠ ، ٣٣ ، ٤٠ ، ٢٢٦ ، ٢٥٨ ، ٢٩٨) حوالى (٠,٢٠٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) على العينتين ، قدر الفارق بينهما (١,٤٢١٠) كما يبين الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت لهوى يخرج من أدنى الحلق	٦	١,٣٦٧٢	٠,٢٢٧٩	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٦٢	٠,٢٦٨٣ : ٠,٢٠١١
	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٦	١,٢٥٩	٠,٢٠٩٨	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٦٨	٠,٢٢٨٤ : ٠,١٨٨٩

(ز) إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الباء والواو والميم فى بعض الأرقام (٢٨ ، ٤٠ ، ٩٣ ، ١٢٥ ، ١٤٠ ، ٢٣١ ، ٢٤٢ ، ٢٤٥ ، ٢٥٨ ، ٢٩٥) يستغرق زمنًا أقل حوالى (٠,٢٠٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان لثوي أو أنفى لثوى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والكاف والدال والذال فى بعض الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٦٤ ، ١٨٢ ، ٢١٠ ، ٢٤٤ ، ٢٧٩ ، ٢٨٤ ، ٣٠٢ ، ٣١٠) حوالى (٠,٢٢٠٠) من الثانية ، وكان الفرق بين الحالتين (١,٣٨٢٥-) كما هو موضوح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	١٠	٢,٠٤٢٥	٠,٢٠٤٢	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٣٧	٠,٢٣٩٣ : ٠,١٦٧٥
	إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	١٠	٢,٢١٦٦	٠,٢٢١٧	٠,٠٠١٠	٠,٠٣٢٨	٠,٢٦٥٦ : ٠,١٦٤٣

(ح) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك ، مجهور كاللام والياء ، الأرقام (٨ ، ١٧، ١٨ ، ٥٢ ، ١٨٥ ، ٢٧١ ، ٢٩١ ، ٣٠٧) فإن يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى بعض عينات الباء والواو والميم ، الأرقام (٢٨ ، ٤٠ ، ٩٣ ، ١٢٥ ، ١٤٠ ، ٢٣١ ، ٢٤٢ ، ٢٤٥) حوالى (٠,٢١٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) تبين أن الفرق بين الحالتين (١,٥١٣٨) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك	٨	١,٨٣٦٥	٠,٢٢٩٦	٠,٠٠١١	٠,٠٣٢٨	٠,٢٨٨٣ : ٠,٢٠١١
	إذا سبق بصامت شفوى	٨	١,٦٥٧٢	٠,٢٠٧١	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٦	٠,٢٣٩٣ : ٠,١٦٧٥

(ط) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى أو غارى ، مجهور ، كاللام والياء ، الأرقام (٨ ، ١٧ ، ١٨ ، ٥٢ ، ١٨٥ ، ٢٧١ ، ٢٩١ ، ٣٠٧) يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان أو أنفى لثوى أو طبقى أو غارى ، كما فى النون والكاف والدال والذال ، الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٨٢ ، ١٦٤ ، ٢١٠ ، ٢٤٤ ، ٢٧٩ ، ٣١٠) حوالى (٠,٢١٠٠) من

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

این صفحه در اصل مجله ناقص بوده است

١/٧ - ملاحظات حول المدة الزمنية الخاصة بالمد اللازم :

(أ) بلغ المتوسط الزمنى العام للمد اللازم بنوعيه - الواردين هنا - لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية محل البحث ، الأرقام (١ ، ٢ ، ٢١٤ ، ٢٩٠) حوالى (١,٣٠٠) من الثانية ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
اللازم	المد اللازم الكلمى المثقل والحرفى المثقل	٤	٥,٢٧٣٣	١,٣١٨٣	٠,٠٧٠٥	٠,٢٦٥٦	١,٠٧٣٦ : ١,٦٩٣

(ب) يلاحظ الباحث أن المتوسط الزمنى العام للمد الحرفى المثقل - فى اللازم - لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية موضوع البحث ، الأرقام (١ ، ٢) أطول زمنًا حوالى (١,٤٩٢١) ثانية ، من المد الكلمى المثقل ، الأرقام (٢١٤ ، ٢٩٠) حوالى (١,١٤٤٥) ثانية ، وتبين الفرق بين الحالتين (١,٦٣٢٢) حسب نتيجة اختبار (ت) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
اللازم	الحرفى المثقل	٢	٢,٩٨٤٣	١,٤٩٢١	٠,٠٨٠٧	٠,٢٨٤٠	١,٢٩١٣ : ١,٦٩٣
	الكلمى المثقل	٢	٢,٢٨٩	١,١٤٤٥	٠,٠١٠٠	٠,١٠٠٣	١,٠٧٣٦ : ١,٢١٥٤

٢ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت :

٢/١ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت الخاص المد الفرعى :

(أ) أوضح تحليل العينات لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية موضوع البحث أن المتوسط الزمنى العام للصائت فى المد الفرعى بجميع أشكاله المختلفة حوالى (٠,٣٢٠٠) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
الفرعى	المد الصائت	٣١٤	١٠٠,٤٣٩٤	٠,٣١٩٩	٠,٠٤٨١	٠,٢١٩٤	١,٣٣٦٨ : ٠,١٠٣٨

(ب) يشير تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية محل البحث ، أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت ، إذا تلى بصامت مجهور ، كما فى بعض الأرقام (١٣ ، ١٥ ، ١٦، ٣٠ ، ٣٥ ، ٥١ ، ١٠٠ ، ١١٣ ، ١٢٦ ، ١٤٨ ، ١٦٦ ، ١٨٣، ٢٠٤ ، ٢٢٠ ، ٢٥٣ ، ٢٧٩ ، ٣٠٢ ، ٣١٠) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٢٨٠٠) من الثانية ، فى حين إذا تلى بصامت مهموس الأرقام (٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٨، ٦٧ ، ٨٨، ١٠٥ ، ١٤٠ ، ١٦٤، ١٨٥، ١٨٧، ٢١٣، ٢٢٨، ٢٤٥، ٢٦٧ ، ٢٧٦، ٢٨٤) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٤١٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) بين الحالتين تبين أن الفارق بينهما يقدر بـ (٢,١٠٤٥) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :-

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
الفرعى	إذا تلى بصامت مجهور	١٨	٥,٠٣٠٩	٠,٢٧٩٥	٠,٠٣٢٨	٠,١٨١٣	٠,٧٢٧ : ٠,١٧٤٨
	إذا تلى بصامت مهموس	١٨	٧,٣٧٤٢	٠,٤٠٩٧	٠,٠٨٤٥	٠,٢٩٠٨	٠,٠٨٤٥ : ٠,١٠٣٨

٢/٢ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت الخاص بالمد العارض للسكون:

من خلال الآيات القرآنية - موضوع البحث - نلاحظ أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت فى المد العارض للسكون فى جميع حالاته ، الأرقام (٣ ، ٤ ، ٥ ، ٩ ، ١٢، ١٤ ، ١٦ ، ١٩ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٢٧، ٣٧ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٥ ، ٤٨ ، ٤٩، ٥٣، ٥٤، ٥٩ ، ٦١، ٦٦ ، ٦٨، ٦٩، ٧١ ، ٧٣ ، ٧٨، ٨٢، ٨٣ ، ٨٦ ، ٨٧، ٩٢، ٩٩، ١٠٢ ، ١٠٩ ، ١١٤ ، ١١٧ ، ١١٨ ، ١١٩ ، ١٢٢، ١٢٣ ، ١٢٤ ، ١٢٨ ، ١٣٣، ١٣٨، ١٣٩ ،

١٤١ ، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤ ، ١٤٥ ، ١٤٦ ، ١٥٠ ، ١٥١ ، ١٥٧، ١٦٠ ، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٥ ، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠ ، ١٧٢ ، ١٧٣، ١٧٥ ، ١٧٦، ١٧٨، ١٨١ ، ١٨٦، ١٨٩ ، ١٩٠ ، ١٩١ ، ١٩٢، ١٩٥، ١٩٦ ، ١٩٨ ، ٢٠١ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣، ٢٠٥ ، ٢٠٦ ، ٢٠٨، ٢٠٩ ، ٢١٥ ، ٢١٦ ، ٢١٨ ، ٢١٩ ، ٢٢٢ ، ٢٢٥ ، ٢٢٨ ، ٢٣٢ ، ٢٣٤ ، ٢٣٩، ٢٤٠ ، ٢٤٣ ، ٢٤٨ ، ٢٤٩، ٢٥٢، ٢٥٧ ، ٢٦٣ ، ٢٦٥ ، ٢٧٠، ٢٧٢ ، ٢٧٣، ٢٧٤ ، ٢٧٥، ٢٧٧، ٢٨١ ، ٢٨٢، ٢٨٦ ، ٢٨٨ ، ٢٩٢ ، ٢٩٤ ، ٢٩٦، ٢٩٩، ٣٠١ ، ٣٠٥ ، ٣٠٦ ، ٣٠٩، ٣١٢ ، ٣١٤) حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	المد الصائت	١٢٢	٢٩,٧٩٣	٠,١٩٢٥	٠,٠٠٠٨	٠,٠٢٧٧	٠,٣٢١٤ : ٠,١٢٢١

هذا المتوسط الزمنى قد يزيد وقد يقل ، كما جاء فى الجدول أعلاه ، تبعا لموقع المد ونوع العينات الذى يسبقه أو يليه ، مما يؤثر على القيمة الزمنية للمد الصائت ، كما يتبين من تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية مادة البحث أن المتوسط الزمنى العام للصائت :

(أ) فى حالة الوقف وسط الآيات القرآنية ، الأرقام ٣، ٥٣ ، ٨٦، ١١٨، ١٢٢، ١٤٢، ١٤٤ ، ١٧٨ ، ٢٠٦ ، ٢٣٩ ، ٢٨٨ ، ٢٩٢) يستغرق زمنا أطول قليلا حوالى (٠,٢٥٠١) من الثانية ، بينما إذا وقف عليه فى نهاية الآيات ، الأرقام (٤ ، ٤٣ ، ٥٩ ، ٩٩ ، ١١٩ ، ١٤٥ ، ٢٠٢ ، ٢١٤ ، ٢١٥ ، ٢٥٢ ، ٣٠٦) يستغرق حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، وقد قدر الفرق بين الحالتين بـ (٠,٦٩٢٧) تبعا لاختبار (ت) ، وذلك كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	موقوف عليه وسط الآيات	١٢	٣,٠٠٩٣	٠,٢٥٠١	٠,٠٠١٥	٠,٠٣٩٣	٠,٣٢١٤ : ٠,١٩٦٥
	موقوف عليه نهاية الآيات	١٢	٢,٩١٧٤	٠,٢٤٣١	٠,٠٠١٨	٠,٠٤٢٥	٠,٢٩١٢ : ٠,١٤٤

(ب) إذا انتهى بـ (حركة طويلة) - الياء - الأرقام (٤ ، ١٦ ، ١٩ ، ٧٨ ، ١٠٢ ، ١١٧، ١٤١ ، ١٥٠ ، ١٥٧ ، ١٧٣ ، ١٩٥ ، ٢٧٢ ، ٢٧٣ ، ٣٠٦ ، ٣١٢) فإنه يستغرق زمنا أزيد قليــلا حوالى (٠,٢٥٠٠) من الثانية ، منه إذا انتهى بـ (حركة طويلة) - الواو- الأرقام (٥ ، ١٢ ، ٢٧ ، ٦٦ ، ١٠٩ ، ١٣٩ ، ١٦٥ ، ١٦٣ ، ١٨٩ ، ٢٠٢ ، ٢٠٥ ، ٢١٩ ، ٢٤٩ ، ٢٨١ ، ٢٩٦) حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبــار (ت) عــلى العينتين تبين أن الفــرق (١,٣٥٨٣) ، كــما هــو موضح فيما يلى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا انتهى بحركة طويلة (ياء)	١٥	٣,٦٩٧	٠,٢٤٦٥	٠,٠٠٠٤	٠,٠١٩٢	٠,٢٨٩٥ : ٠,٢١١٩
	إذا انتهى بحركة طويلة واو	١٥	٣,٥٥٤٢	٠,٢٣٦٩	٠,٠٠٠٤	٠,٠١٩٢	٠,٢٧٤٠ : ٠,٢٠٥٨

(جـ) إذا تلى بصامت شفوى أو أنفى كالباء والميم ، الأرقام (١٦ ، ٨٧ ، ١٠٢، ١٢٣، ١٤٢، ١٥٧، ١٦٨، ٢٣٩ ، ٣٠١، ٣٠٥) فإنه يستغرق زمنا أطول قليلا حوالى (٠,٢٦٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت لا ينتج من مقدمة الفم ، كما فى

بعض الأرقام (٩ ، ٤٢، ٦٨ ، ١٠٩ ، ١٤٤، ١٥٠ ، ١٧٣ ، ٢٤٩، ٢٩٢ ، ٣٠٩) حوالى (٠,٢٥٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) على الحالتين تبين أن الفرق بينهما هو (٠,٦٩٥٥) ، كما يبين ذلك الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا تلى بصامت ينتج من مقدمة الفم	١٠	٢,٦١٧٦	٠,٢٦١٨	٠,٠٠٠٨	٠,٠٢٨٨	٠,٢١١٩ : ٠,٣٢١٤
	إذا تلى بصامت لا ينتج من مقدمة الفم	١٠	٢,٥٢٦٣	٠,٢٥٢٦	٠,٠٠٠٩	٠,٠٣٠٣	٠,١٩١٨ : ٠.٢٩٧١

(د) إذا كان متبوعا بصامت ينتج من أقصى الحلق ، حنجرى كالهاء ، الأرقام (٣، ١١٨ ، ١٢٢ ، ١٤٤) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، منه إذا كان متبوعا بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى ، جانبى أو تكرارى ، مجهور كالراء واللام ، الأرقام (٥٩ ، ٧١، ١٧٨ ، ٢٠٦ ، ٣٠٥، ٣٠٦ ، ٣٠٩ ، ٣١٢، ٣١٤) حوالى (٠,٢٦٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) قدر بـــ (١,٣١٥٢) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا كان متبوعا بصامت ينتج من أقصى الحلق	٤	٠,٩٠٩٣	٠.٢٢٧٣	٠,٠٠١٢	٠,٠٣٤٣	٠,١٩٦٥ : ٠,٢٧٦٥
	إذا كان متبوعا بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى	٩	٢,٣١٤٩	٠,٢٥٧٢	٠,٠٠٢٢	٠,٠٤٧١	٠,١٤٤ : ٠,٣٠

(هـ) إذا تلى بصامت أسنانى لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كالتاء والنون فى بعض العينات (٢٢ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٧٣ ، ٨٦ ، ١٣٣ ، ١٤٦ ، ١٦٥ ، ١٩٠ ، ٢٠٥، ٢٨٢ ، ٢٨٨) فإنه يستغرق الزمن هو - تقريبا - حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت لهوى ينتج من أدنى أو أقصى الحلق ، كما فى الهمزة والقاف ، الأرقام (٣ ، ١١٨، ١٢٢ ، ١٤٤ ، ٢٩٢) ، وقد قدر الفارق بينهما بـ (٠,٢٨٧٢) تبعا لاختبار (ت)، كما يعكس ذلك الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا تلى بصامت أسنانى (مجهور أو مهموس)	١٢	٢,٨٧٤١	٠,٢٣٩٥	٠,٠٠٠٥	٠,٠٢١٨	٠,٢٦٧١ : ٠,١٩٧٨
	إذا تلى بصامت لهوى من أدنى الحنك	٥	١,١٧٧٧	٠,٢٣٥٥	٠,٠٠١٢	٠,٠٣٥	٠.,٢٧٦٥ : ٠,١٩٦٥

(و) إذا سبق بصامت لهوى ينتج من أدنى أو أقصى ، كما فى الهمزة والقاف فى بعض العينات (٤ ، ٥، ٤٣، ٦٨ ، ٧١ ، ٧٨، ٩٩ ، ١٠٢ ، ١٢٣ ، ١٦٨، ١٩١ ، ٢٥٧ ، ٢٨١) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٢٦٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى ، مجهور أو مهموس ، كما فى بعض العينات (٢١٦ ، ٢١٨ ، ٢٧٠ ، ٢٨٢، ٩ ، ٥٩، ١٢٨ ، ١٦٥ ، ١٨١ ، ٢١٦ ، ٢١٨ ، ٢٢٥ ، ٢٢٨ ، ٢٤٩ ، ٢٧٠ ، ٢٨٢ ، ٣١٢) حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، وعند تطبيق اختبار (ت) تبين أن الفارق بينهما (٢,٨٧٨٧) لصالح المد الصائت الذى يسبق بصامت لهوى ينتج من أدنى أو أقصى الحلق ، وهو فرق جوهرى بين الحالتين ، يوضح الفارق الزمنى بين العينتين ، كما هو مبين فيما يلى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا سبق بصامت لهوى ينتج من أدنى أو أقصى الحلق	١٣	٣,٣٩٣٨	٠,٢٦١١	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٤٩	٠,٢٠٥٨:٠,٢٩٧٨
	إذا سبق بصامت أسنانى	١٣	٣,٠٦٨٧	٠,٢٣٦٠	٠,٠٠٠٤	٠,٠١٩٠	٠,١٩١٨:٠,٢٦٧٨

(ز) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك ، كما فى بعض العينات (٢٧ ، ٤٨ ، ٦٩ ، ٨٢ ، ١١٩ ، ١٢٣ ، ١٦٠ ، ١٦٣ ، ١٦٨ ، ١٩٥ ، ١٩٨، ٢٠٥ ، ٢١٥، ٢٤٠ ، ٢٤٣ ، ٢٥٢) يستغرق نفسه - تقريبا - حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت شفوى أو لثوى أنفى ، مجهور ، كما فى الباء والميم والواو ، الأرقام (٢٣ ، ٥٣، ٣٧ ، ٩٢ ، ١١٧ ، ١٣٣ ، ١٣٩، ١٥٠، ١٦٢ ، ١٧٢، ٢٠٣، ٢١٩، ٢٢٢ ، ٢٨٨ ، ٢٩٤ ، ٣٠٩) واتضح من اختبار (ت) بين الحالتين أن الفرق بينهما (٠,٢٣٢٠) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا سبق بصامت لهوى ينتج من أدنى الحنك	١٦	٣,٩٠١٥	٠,٢٤٣٨	٠,٠٠٠٦	٠.٠٢٤٩	٠,١٩٩٥:٠,٢٩٠٣
	إذا سبق بصامت أسنانى	١٦	٣,٨٦٩	٠,٢٣٨٩	٠,٠٠٠٤	٠.٠٢١٢	٠,١٩٧٨:٠,٢٨٩٥

٣/٢ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت الخاص بالمد المنفصل :

* تشير نتائج العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية موضوع البحث ،

أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت فى المد المنفصل ، الأرقام (٦ ، ٧ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٤ ، ٢٦، ٢٩ ، ٣١، ٣٢ ، ٣٥، ٣٩ ، ٤١ ، ٤٦، ٥١ ، ٥٥، ٥٧ ، ٦٠، ٧٢، ٧٤، ٧٦، ٧٩، ٨٤ ، ٨٩ ، ٩١ ، ٩٧ ، ١٠٠ ، ١٠١، ١٠٣، ١٠٦ ، ١٠٨ ، ١١٢ ، ١١٣، ١١٥، ١٢٠ ، ١٢٦ ، ١٢٩ ، ١٣١ ، ١٣٢ ، ١٣٥ ، ١٣٦، ١٤٧ ، ١٤٩ ، ١٥٨ ، ١٦١ ، ١٦٦، ١٦٧ ، ١٧١ ، ١٨٧ ، ١٩٤ ، ١٩٩، ٢١١ ، ٢١٣ ، ٢١٧ ، ٢٢٠ ، ٢٢٩ ، ٢٣٥، ٢٣٨ ، ٢٤٧ ، ٢٥٤ ، ٢٥٩ ، ٢٦٠ ، ٢٦٦، ٢٧٨ ، ٢٨٠ ، ٢٨٧، ٢٨٩ ، ٢٩٧ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤) حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، كما هو واضح فى الجدول التالى .

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	المد الصائت	٦٩	١٣,٣٧٦٢	٠,١٩٣٨	٠,٠٠١١	٠,٣٢٧	٠,٣٦١٢ : ٠,١٤٦٤

وهذا المتوسط الزمنى للمد الصائت ، قد يزيد ، وقد ينقص ، كما أشرنا فى الجدول السابق ، وذلك يتوقف على موقع الصائت ، وما يسبقه وما يلحقه من صوامت وصوائت ، كما تظهر نتائج العينات أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت بشكل عام لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية محل البحث :

(أ) إذا تلى بصامت أسنانى أو لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والدال والتاء ، الأرقام (٦ ، ٢١، ٤١ ، ٧٤ ، ١٠١ ، ١٠٣ ، ١١٥، ١٢١ ، ٢٣٥ ، ٣٠٤) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت شفوى ، مجهور كما فى الباء والميم والواو ، الأرقام (١٥ ، ٣٩، ١٣٦ ، ١٤٩ ، ١٩٩، ٢١١، ٢١٧ ، ٢٥٩ ، ٣٠٣) حوالى (٠,٢٠٠٠) من الثانية ولدى إجراء اختبار (ت) بين العينتين قدر الفارق بـ (٢,٠٨٠٦ -) كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذ تلى بصامت أسنانى	١٠	١,٧٣٤٣	٠,١٧٣٤	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٧٨	٠,٢٠٢٩ ٠,١٥٤٧
	إذا تلى بصامت شفوى	١٠	١,٩٩١٤	٠,١٩٩١	٠,٠٣٤٨	٠,٠٣٤٨	٠,٢٩٤٧ : ٠,١٧٣٤

(ب) إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق أو أسنانى ، لثوى أو حلقى ، غارى، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والعين والضاد والسين ، الأرقام (٤٦ ، ٨٤ ، ٩١ ، ١٠٠، ١١٢، ١٤٧ ، ١٦٦، ٢٣٨ ، ٢٨٠، ٢٩٧) فإنه يستغرق الزمن نفسه تقريبا حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت ينتج من بين الأسنان أو أسنانى : لثوى أو رخو ، كما فى الظاء والذال والدال والتاء ، الأرقام (٢٤، ٣٥، ٥١ ، ٥٧، ٨٩ ، ١٠٣ ، ١١٥ ، ١٨٧ ، ٢١٣ ، ٢٦٦) حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية، ولدى إجراء اختبار (ت) على الحالتين تبين أن الفارق بين الحالتين هو (٠,٦٦٥٥)، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذ تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	١٠	١,٩٤٩٨	٠,١٩٤٩٨	٠,٠٠٢	٠,٠١٥٧	٠,٢٣٢٧ : ٠,١٨١٢
	إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	١٠	٠,١٨٧٣٩	٠,١٨٧٣٩	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٣	٠,٢٠٨٥ : ٠,١٦٤٤

(جـ) إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور أو مهموس ، كما فى الميم والباء والواو ، الأرقام (٤٦ ، ٥٥ ، ١٠٦ ، ١١٢ ، ١٣٥ ، ١٣٦ ، ١٦٦ ، ٢٤٧ ، ٢٥٤) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى لثوى أو لثوى أنفى ،

مجهور أو مهموس ، كالنون والتاء فى الأرقام (٨٤ ،١٠٠، ١٠١، ١٢٦ ، ١٤٩ ، ١٥٨، ١٧١ ، ١٩٩ ، ٢٧٨) حوالى (٠,٢١٠٠) من الثانية ، وقدر الفرق بين العينتين بـ (٠,١٧٥٢ -) تبعا لقانون اختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذ سبق بصامت شفوى	٩	١,٧١٩٧	٠,١٩١١	٠.٠٠٠٤	٠,٠١٩٨	٠,٢٢١٤ : ٠,١٥٣٦
	إذا سبق بصامت أسنانى	٩	٠,١٩٢٠٥	٠,٢١٣٤	٠.٠٠١٤	٠,٠٣٧٩	٠,٢٩٤٧ : ٠,١٧٩٨

(د) إذا سبق بصامت ينتج من أقصى الحنك : حنجرى أو رخو ، مهموس ، كما فى الهاء والهمزة ، الأرقام (٢٩ ، ٣٢ ، ٣٩ ، ٥١ ، ٧٢ ، ٢٠٤ ، ٢٦٦، ٢٨٠ ، ٣٠٣) فإنه يستغرق زمنا أزيد قليلا حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق ، مجهور أو مهموس ، كما فى العين واللام والياء، كما فى بعض الأرقام (١٥ ، ٢١ ، ٣١ ، ٨٩ ،١١٣، ١٣٢ ، ٢١١ ، ٢٥٩، ٢٩٧) حوالى (٠,١٨٠٠) من الثانية ، ويظهر اختبار (ت) فرقا بين الحالتين يقدر بـ (٠,٦٠٧٨) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذ سبق بصامت ينتج من أقصى الحلق	٩	١,٦٩١٧	٠,١٨٧٨	٠.٠٠٠٢	٠,٠١٥٤	٠,٢٠٨٥ : ٠,١٦٢٦
	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحلق	٩	١,٦٥٦	٠,١٨٤	٠.٠٠٠١	٠,٠١٢١	٠,٢٠٤٧ : ٠,١٦٠٦

(هـ) إذا وقف عليه ، الأرقام (١٠١ ، ١٦٧ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤) فإنه يستغرق الزمن نفسه

حوالى (٠,١٨٠٠) من الثانية ، منه إذا وقع وسطا كما فى بعض الأرقام (٦ ، ٨٤ ، ١٤٩ ، ٢٣٥) ، ولدى إجراء اختبار (ت) اتضح أن الفارق بينهما (٠,٥٣٢٧) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعــه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	موقوف عليه	٤	٠,٧٤٦٢	٠,١٨٦٥	٠,٠٠٠٤	٠,٠١٩١	٠,٢٠٣٧ : ٠,١٦٢٦
	الوسط	٤	٠,٧١٨٧	٠,١٧٩٧	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٧٣	٠,١٩٤٨ : ٠,١٥٤٧

(و) إذا بدئ به ، الأرقام (٢٦ ، ٣٥ ، ٥٥ ، ٨٩، ١٠٦ ، ١٩٤) فإنه يكاد يستغرق الزمن ذاته حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، إذا وقع وسطا كما فى بعض العينات (٤٦ ، ٩٧، ١٣٥، ٢١٧ ، ٢٣٨ ، ٢٦٦) كما تشير نتائج اختبار (ت) إلى أن الفرق بين الحالتين يقدر بـ (٠,٤٣٧٦) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعــه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	الأول	٦	١,١٦٢٣	٠,١٩٣٧	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥٦	٠,٢٢١٤ : ٠,١٧٦٢
	الوسط	٦	١,١٣٦١	٠,١٨٩٣	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٢٨	٠,٢٠٩٤ : ٠,١٧٤

(ز) إذا تلى بصامت ، مجهور ، الأرقام (٧ ، ٢٩ ، ٥٧ ، ١٠٠ ، ٩١ ، ١٠٨ ، ١٣٥ ، ١٤٧ ، ٢١٧ ، ٢٧٨) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٢٠٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ، مهموس ، الأرقام (٣٩ ، ٤٦ ، ٨٩ ، ١٠٣ ، ١٥٨ ، ١٨٧ ، ٢١٣، ٢٣٨ ، ٢٦٠ ، ٢٦٦) حوالى (٠,١٨٠٠) من الثانية ، ويشير اختبار (ت) أن الفرق بينهما (٠,٩٦٧٢) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعــه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا تلى بصامت مجهور	١٠	١,٩٩١٥	٠,١٩٩١	٠,٠٠٢٠	٠,٠٤٥٢	٠,٣١٢٢ : ٠,١٤٦٤
	إذا تلى بصامت مهموس	١٠	١,١٨٤٩	٠,١٨٤٩	٠,٠٠٠١	٠,٠١٠٩	٠,١٩٩٢ : ٠,١٦٤٤

(ح) إذا وقف عليه ، الأرقام (١٠١، ١٦٧، ٣٠٣ ، ٣٠٤) فإنه يستغرق زمنا أقل منه – حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، إذا كان فى حالة الابتداء ، الأرقام (٢٦ ، ٥٥ ، ١٠٣ ، ١٩٤) حوالى (٠,٢١٠٠) من الثانية ، ويقدر الفرق بين الحالتين بـ (٠,٨٨٦ –) تبعا لاختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	موقوف عليه	٤	٠,٧٤٦٢	٠,١٨٦٥	٠,٠٠٠٤	٠,٠١٩١	٠,٢٠٣٧ : ٠,١٦٢٦
	فى الأول	٤	٠,٨٢٤٢	٠,٢٠٦٠	٠,٠٠٠١	٠,٠٣٩٦	٠,٢٦٣٨ : ٠,١٧٦٢

٤/٢ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت الخاص بالمد المتصل :

* يتبين من تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية مادة البحث أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت ، الأرقام (١٠ ، ١١ ، ١٣، ٣٤ ، ٣٦ ، ٤٤، ٤٧، ٥٠ ، ٥٦ ، ٥٨ ، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥ ، ٦٧ ، ٨١ ، ٨٥، ٨٨ ، ٩٠ ، ٩٤، ٩٥ ، ٩٦، ٩٨، ١٠٥ ، ١٠٧، ١١٠ ، ١٢٧ ، ١٣٠ ، ١٤٨ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ١٥٦، ١٧٤، ١٧٧ ، ١٧٩، ١٩٧ ، ٢٠٠ ، ٢٠٧، ٢٢٣ ، ٢٢٤ ، ٢٢٧، ٢٣٠ ، ٢٣٣، ٢٣٦ ، ٢٣٧ ، ٢٤١ ، ٢٤٦، ٢٥٠ ، ٢٥١ ، ٢٥٥ ، ٢٥٦ ، ٢٦١، ٢٦٢ ، ٢٦٤ ، ٢٧٦ ، ٢٨٣ ، ٢٨٥ ، ٣٠٠، ٣٠٨) حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	المد الصائت	٦٠	٤٢,٠٥٦٣	٠,٧٠٠٩	٠,٠٠٦١	٠,٠٥٧٤	٠,٨٢٥٤ : ٠,٦٠٣٥

نلاحظ من خلال العينات أن المتوسط الزمنى قد زاد فى بعض العينات وقل فى الأخرى نتيجة لاختلاف موقع الجملة وما يسبقه وما يلحقه من صوامت كما يدل تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية المقروءة أن المتوسط الزمنى للمد الصائت:

(أ) إذا تلى بصامت ، مجهور ، الأرقام (١٣، ٦٢ ، ٦٤، ٩٠، ١٣٠ ، ١٤٨، ٢٠٧ ، ٢٥٥، ٢٨٥، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٦٨٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ، مهموس ، الأرقام (١٠ ، ٣٦ ، ٤٧ ، ٥٠ ، ٨٨، ١٠٧ ، ١٥٥ ، ٢٥٠ ، ٢٨٣، ٣٠٨) حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، وحسب اختبار (ت) قدر الفرق بـ (٠,٨٦٦٨ -) بين الحالتين ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت مجهور	١٠	٦,٧٩٩١	٠,٦٧٩٩	٠,٠٠٢١	٠,٠٤٦٤	٠,٧٥٨٣ : ٠,٦١٥١
	إذا تلى بصامت مهموس	١٠	٠,٦٩٨٥٨	٠,٦٩٨٦	٠,٠٠٢٥	٠,٠٤٩٨	٠,٧٥٢٣ : ٠,٦٠٣٥

(ب) إذا تلى بصامت شفوى ، مجهور كما فى الميم والواو والباء والفاء ، فى بعض الأرقام (٥٠ ، ٦٣ ، ٦٤ ، ٩٠ ، ١٥٦ ، ١٧٤ ، ١٩٧، ٢٠٧، ٢٥٦ ، ٣٠٠) فإنه يكاد يستغرق زمنا مساويا حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، إذا أُتبع بصوت صامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك : حنجرى أو رخو ، مهموس ، كما فى الهمزة والهاء والكاف ، الأرقام (٣٦ ، ٤٤ ، ٩٨ ، ١٠٥ ، ١٢٧ ، ١٧٧، ٢٢٤ ، ٢٤٦ ، ٢٦١ ، ٢٨٣) ويظهر اختبار (ت) أن الفارق بين المجموعتين يقدر بـ (٠٢٢٩٣,) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	١٠	٦,٩٩٥٢	٠,٦٩٩٥	٠,٠٠٢٠	٠,٠٠٤٥	٠,٧٥٨٣ : ٠,٦٢٢٩
	إذا تلى بصامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	١٠	٧,٠٧٤١	٠,٦٩٩٠	٠,٠٠٢٦	٠,٠٥٠٧	٠,٧٧١٥ : ٠,٦٠٦٢

(جـ) إذا تلى بصامت يخرج من أدنى الحلق أو الحنك : لثوى أو غارى أو حلقى ، مجهور

كما فى الياء واللام والعين ، الأرقام (١٣ ، ٥٦ ، ٥٨ ، ١٣٠، ١٤٨) فإنه يستغرق زمنا أطول قليلا حوالى (٠,٦٧٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ينتج من بين الأسنان، أو أسنانى لثوى أو رخو ، أو مجهور أو مهموس ، كما فى التاء والظاء والسين ، الأرقام (٤٧ ، ٢٢٣، ٢٣٦، ٢٨٥، ٣٠٨) حوالى (٠,٦٦٠٠) من الثانية ، وتبين من اختبار (ت) أن الفارق يقدر بـ (٠,٤٠٨٩) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٥	٣,٣٧٦٣	٠,٦٧٥٣	٠,٠٠٤٥	٠,٠٦٧٥	٠,٧٤٧٩: ٠,٦٠٦٥
	إذا كان يخرج من بين الأسنان أو أسنانى	٥	٣,٣٠٠٤	٠,٦٦٠١	٠,٠٠٢٣	٠,٠٤٨٣	٠,٧٢١٥: ٠,٦٠٣٥

(د) إذا تلى بصامت شفوى لثوى أو غارى ، مجهور ، كما فى اللام والواو والياء والفاء، الأرقام (٦٤ ، ١٧٤ ، ١٥٦ ، ١٩٧ ، ٢٥٥) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٧١٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان ، مجهور أو مهموس، كما فى التاء والظاء والسين ، الأرقام (٤٧، ٢٠٧ ، ٢٢٣ ، ٢٣٦، ٢٨٥) حوالى (٠,٦٥٠٠) من الثانية ، وأوضح اختبار (ت) أن الفرق بينهما يقدر بـ (٢,٧٠٤٤) لصالح المد الصائت إذا تلى بصامت شفوى مجهور ، وهو فارق يعكس الفارق الجوهرى بين القيمة الزمنية التى تستغرقها كل حالة من الحالتين ، كما تشير درجات الحرية ، وكما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٥	٣,٥٧١٦	٠,٧١٤٣	٠,٠٠١٤	٠,٠٣٧٩	٠,٧٥٨٣ : ٠,٦٦٣٦
	إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	٥	٣,٢٥٣٢	٠,٦٥٠٦	٠,٠٠١٣	٠,٠٣٦٥	٠,٦٩٦٣ : ٠,٦٠٣٥

(هـ) إذا تلى بصامت ينتج من أدنى أو أقصى الحنك : لثوى أو غارى أو حلقى ، مجهور كما فى الياء واللام والعين ، الأرقام (١٣ ، ٥٦ ، ٥٨ ، ١٣٠ ، ١٤٨ ، ١٥٣ ، ٢٠٠ ، ٢٣٠ ، ٢٦٢) يستغرق زمنا أطول قليلا حوالى ٠,٧٠٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك : حنجرى شديد أو رخو ، مهموس كما فى الهمزة والهاء والكاف ، الأرقام (٣٦ ، ٤٤ ، ٩٦ ، ٩٨ ، ١٠٧ ، ١٢٧ ، ٢٥١ ، ٢٦١ ، ٢٨٣) حوالى (٠,٦٩٠٠) من الثانية ، وتبين من اختبار (ت) على العينتين أن الفرق بينهما (٠,٤٨٦٥) ، كما يوضح ذلك الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٩	٦,٣٥٢١	٠,٧٠٥٨	٠,٠٠٦٧	٠,٠٨١٧	٠,٨٢٥٤ : ٠,٦٠٦٥
	إذا تلى بصامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٩	٦,٢٠٥٣	٠,٦٨٩٥	٠,٠٠٣٤	٠,٠٥٨٧	٠,٧٦٨٢ : ٠,٦٠٦٢

(و) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك : لثوى غارى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والياء والشين والجيم والراء والضاد ، الأرقام (١١ ، ٤٧ ، ٥٨ ، ٩٥ ، ١٠٣ ، ٢٢٣ ، ٢٢٤ ، ٢٣٠ ، ٢٨٥ ، ٢٨٣) فإنه يستغرق الزمن نفسه حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت شفوى أو أنفى ، مجهور ، كما فى الميم والواو والباء ، كما فى بعض الأرقام (١٣ ، ٥٠ ، ٦٢ ، ٦٤ ، ٨٥ ، ٩٠ ، ١٠٥ ، ١١٠ ، ١٩٧ ، ٢٥٦) ولدى إجراء اختبار (ت) كان الفارق بينهما (٠,٢٤٩٥) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	١٠	٧,٠٥٧٢	٠,٧٠٥٧	٠,٠٠٥٢	٠,٠٧٢٤	٠,٨٢٥٤ : ٠,٦٠٣٥
	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	١٠	٦,٩٨٤٩	٠,٦٩٨٥	٠,٠٠٦١	٠,٠٧٧٩	٠,٧٧١٥ : ٠,٦١٣٣

(ز) إذا سبق بصامت أسنانى أو أنفى : لثوى أو رخو ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والزاى والسين ، الأرقام (٦٣ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ٢٣٧ ، ٣٠٨) فإنه يستغرق الزمن نفسه حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت شفوى أو أنفى ، مجهور ، كما فى الميم والواو والباء فى بعض الأرقام (١٣ ، ٦٤ ، ١٠٥ ، ٢٠٧ ، ٢٣٣ ، ٢٥٦) ، ويقدر الفارق بين المجموعتين بـ (١٩٧٢ . -) حسب اختيار (ت) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت أسنانى	٦	٤,٢٠٩٧	٠,٧٠١٦	٠,٠٠٣١	٠,٠٥٥٩	٠,٧٥١١ : ٠,٦٢٥٨
	إذا سبق بصامت شفوى	٦	٤,٢٥٠٣	٠,٧٠٨٤	٠,٠٠٣٩	٠,٠٦٢٧	٠,٨٨١٤ : ٠,٦١٥١

(ح) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك : لثوى أو غارى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والباء والشين والجيم والراء والضاد فى بعض الأرقام (٤٧ ، ٦٧ ، ٨١ ، ٢٥١ ، ٢٦٢ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنًا أقل حوالى (٠,٦٨٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى أو أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والزاى والسين فى بعض الأرقام (٦٣ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ٢٣٧ ، ٣٠٨) حوالى (٠,٧٠٠٠) وأظهر اختبار (ت) أن الفارق بين الحالتين يقدر بـ (-٠,٦٢٨٣) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك	٦	٤,٠٧٠٣	٠,٦٧٨٤	٠,٠٠٥١	٠,٠٧١٢	٠,٧٩٧١ : ٠,٦٠٣٥
	إذا سبق بصامت أسنانى	٦	٤,٢٠٩٧	٠,٧٠١٦	٠,٠٠٣١	٠,٠٥٥٩	٠,٧٥١١ : ٠,٦٢٥٨

(ظ) إذا وقف عليه ، الأرقام (٣٤ ، ١٠٥ ، ١٥٥ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنًا مساويًا حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، إذا وقع وسطًا فى بعض الأرقام (٣٦ ، ١٣٠ ، ١٩٧ ، ٢٦٢) حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، وقدر الفرق بين الحالتين (٠,٠٦٤٧٨) تبعًا لاختبار (ت) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	موقوف عليه	٤	٢,٩٢٦	٠,٧٠٤٠	٠,٠١٢٢	٠,١١٠٦	٠,٨٨١٤ : ٠,٦٢٢٩
.	الوسط	٤	٢,٨١٦١	٠,٧٠١٦	٠,٠٠٣٤	٠,٠٦٥٤	٠,٧٧١٥ : ٠,٦٢٢٩

(ى) إذا بدئ به ، الأرقام (١٠ ، ٤٤ ، ٨١ ، ٢٤١ ، ٢٥٦) يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٧٣٠٠) من الثانية ، منه فى غيره ، فى بعض الأرقام (١٣ ، ١٥٤ ، ٢٠٠ ، ٢٦١ ، ٢٧٦) حوالى (٠,٦٧٠٠) من الثانية ، ولدى إخضاع الحالتين لاختبار (ت) تبين أن الفارق يقدر بـ (١,٦١٣٩) كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	فى الأول	٥	٣,٦٧٩٣	٠,٧٣٥٧	٠,٠٠٢١	٠,٠٤٥٦	٠,٧٩٧١ : ٠,٦٧٥٤
	فى غيره	٥	٣,٣٤٣٧	٠,٦٦٨٧	٠,٠٠٦٦	٠,٠٨١٠	٠,٨٠٣٤ : ٠,٦٠٦٢

٢/٥ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت الخاص بمد البدل :

تشير نتائج العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية مادة البحث أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت فى جميع حالاته ، الأرقام (٨ ، ١٧ ، ١٨، ٢٠، ٢٨ ، ٣٠ ، ٣٣ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٥٢ ، ٧٠ ، ٧٥ ، ٩٣ ، ١٠٤ ، ١١١ ، ١١٦ ، ١٢١ ، ١٢٥، ١٣٤ ، ١٣٧ ، ١٤٠ ، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٦٤ ، ١٨٠ ، ١٨٢ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ، ١٨٨، ٢٠٤ ، ٢١٠ ، ٢١٢ ، ٢٢٦ ، ٢٣١ ، ٢٤٢ ، ٢٤٤ ، ٢٤٥ ، ٢٥٨ ، ٢٦٧ ، ٢٦٩ ، ٢٧١، ٢٧٩ ، ٢٨٤ ، ٢٩١ ، ٢٩٥ ، ٢٩٨ ، ٣٠٢ ، ٣٠٧ ، ٣٠٨ ، ٣١٠ ، ٣١٣) حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	المد الصائت	٥١	٨,٩١٧٥	٠,١٧٤٨	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٢٥	٠,٢٥٤٣ : ٠,١٠٣٨

يؤكد تحليل العينات لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية مادة البحث أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت :

(أ) إذا وقف عليه ، الأرقام (٤٠ ، ٢١١) يستغرق زمنًا أقل حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، منه إذا وقع فى الأول ، الأرقام (١٣٤) حوالى (٠,٢١٠٠) من الثانية ، ويشير اختبار (ت) بين الحالتين أن الفارق يقدر بـ (٢٠,١٤٦٥-) كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	موقوف عليه	٢	٠,٣٧٥٩	٠,١٨٧٩	1,13E-06	٠,٠٠١١	٠,١٨٨٧ : ٠,١٨٧٢
	فى الأول	١	٠,٢١٥٨	٠,٢١٥٨	ـــــ	ـــــ	٠,٢١٥٨ : ٠,٢١٥٨

(ب) إذا وقع وسطًا، كما فى بعض الأرقام (٨، ٧٠، ١٥٢، ١٨٥، ٢٠٤، ٢١٠، ٢٤٥، ٢٧٩) فإنه يستغرق زمنًا أقل حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية، منه إذا وقع فى غير الوسط الأرقام (٤٠، ١٣٤، ٢١٢) حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية، وقدر الفارق بـ (-١,٦٣٤٣) تبعًا لاختبار (ت) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	فى الوسط	٨	١,٣٤٣٧	٠,١٦٨٠	٠,٠٠٠٥	٠,٠٢٢٧	٠,١٩٨٢ : ٠,١٣٨٨
	فى غيره	٣	٠,٥٧٨٢	٠,١٩٢٧	٠,٠٠٠٤	٠,٠٢١٣	٠,٢١٥٨ : ٠,١٧٣٧

(جـ) إذا تلى بصامت يخرج من أدنى الحنك، غارى أو لثوى، مجهور أو مهموس، كما فى اللام والياء، الأرقام (١٢٥، ١٣٧، ١٥٢، ١٥٩، ١٨٠، ٢٠٤، ٢٧٩، ٣٠٢) يستغرق زمنًا أطول قليلاً حوالى (٠,١٨٠٠) من الثانية، منه إذا تلى بصوامت أخرى لا تنتج من هذا الموضع، كما فى بعض الأرقام (١٧، ٤٠، ٥٢، ١٤٠، ١٨٤، ٢١٢، ٢٦٧، ٣٠٧) حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية، وقدر الفرق بين الحالتين بـ (١,٥٩٥٧) تبعًا لاختبار (ت) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك	٨	١,٤٧٧٩	٠,١٨٤٧	٠,٠٠٠١	٠,٠١١٧	٠,٢٠٣٥ : ٠,١٦٩٥
	إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحنك	٨	١,٣٣٢٥	٠,١٦٦٦	٠,٠٠٠٨	٠,٠٢٩٠	٠,١٨٨٧ : ٠,١٠٣٨

(د) إذا تلى بصامت شفوى ينتج من أدنى الحنك أو لثوى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والميم فى بعض الأرقام (١٢٥ ، ١٣٧ ، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٨٠ ، ٢٠٤ ، ٢٧٩، ٣٠٢) فإنه يستغرق الزمن أطول قليلاً حوالى (٠,١٨٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت أسنانى ، مجهور ، كما فى بعض الأرقام (٩٣، ١٠٤ ، ١١١ ، ١١٦ ، ١٢١ ، ١٤٠، ١٦٤ ، ١٨٨) حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، وتبين الفرق بين الحالتين بـ (٠,٩٩٩٢) تبعًا لنتيجة قانون اختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى	٨	١,٤٧٧٩	٠,١٨٤٧	٠,٠٠٠١	٠,٠١١٧	٠,٢٠٣٥ : ٠,١٦٩٥
	إذا تلى بصامت أسنانى	٨	١,٣٨٩	٠,١٧٣٦	٠,٠٠١٣	٠,٠٢٩٢	٠,١٩٤٣ : ٠,١٠٣٨

(هـ) إذا تلى بصامت يخرج من أدنى الحلق كالخاء ، الأرقام (٨ ، ١٨ ، ١٨٥ ، ٢٤٢ ، ٢٧١ ، ٢٩١) فإنه يستغرق زمنًا أقل قليلاً حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت لا ينتج من الحلق كما فى الخاء هنا ، الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٥٢ ، ٢١٠ ، ٢٦٩ ، ٣١٠) حوالى (٠,١٨٠٠) من الثانية ، وتبين الفرق بينهما بـ (٠,٩٢٩٤) حسب اختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق	٦	١,٠٠٢٦	٠,١٦٧	٠,٠٠٠٥	٠,٠٢٣٧	٠,١٩٦٩ : ٠,١٣٨٨
	إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحلق	٦	١,٠٩٩٦	٠,١٨٣٣	٠,٠٠١٢	٠,٠٣٥٤	٠,٢٥٤٣ : ٠,١٦١٠

(و) إذا تلى بصامت لهوى يخرج من أدنى الحلق ، مهموس ، كما فى الخاء ، الأرقام (٨ ، ١٨ ، ١٨٥، ٢٤٢ ، ٢٧١ ، ٢٩١) فإنه يستغرق الزمن هو تقريبًا حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الميم فى بعض الأرقام (٣٠ ، ٣٣ ، ٤٠ ، ٢٢٦ ، ٢٥٨ ، ٢٩٨) ويشير اختبار (ت) إلى أن الفرق بينهما (٠,٢٠٥٥-) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت لهوى يخرج من أدنى الحلق	٦	١,٠٠٢٦	٠,١٦٧١	٠,٠٠٠٥	٠,٠٢٣٧	٠,١٩٦٩ : ٠,١٣٨٨
	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٦	١,٠٦٤٨	٠,١٧٧٥	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٤٧	٠,١٩٣٨ : ٠,١٥٦١

(ز) إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الباء والواو والميم فى بعض الأرقام (٢٨، ٤٠ ، ٩٣، ١٢٥ ، ١٤٠ ، ٢٣١ ، ٢٤٢، ٢٤٥ ، ٢٥٨ ، ٢٩٥) يستغرق زمنًا مساويًا تقريبًا حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان أو أنفى لثوى رخو ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والكاف والدال والذال فى بعض الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٦٤ ، ١٨٢ ، ٢١٠ ، ٢٤٤ ، ٢٧٩ ، ٢٨٤ ، ٣٠٢ ، ٣١٠) وتبين الفرق بين الحالتين بـ (١,٠٣٠١-) تبعًا لاختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	١٠	١,٦٦٠٩	٠,١٦٦١	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٦٨	٠,١٩١٦ : ٠,١٠٣٨
	إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	١٠	١,٧٩٣١	٠,١٧٩٣	٠,٠٠٠٩	٠,٠٣٠٥	٠,٢٥٤٣ : ٠,١٣٧٩

(ح) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك ، مجهور ، كاللام والياء ، الأرقام (٨ ، ١٧ ، ١٨، ٥٢ ، ١٨٥، ٢٧١، ٢٩١ ، ٣٠٧) فإنه يستغرق الزمن نفسه تقريبًا حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى بعض عينات الباء والواو والميم ، الأرقام (٢٨ ، ٤٠ ، ٩٣ ، ١٢٥، ١٤٠ ، ٢٣١ ، ٢٤٢ ، ٢٤٥ ، ٢٥٨ ، ٢٩٥) واتضح الفرق بين الحالتين (٠,٢٢٢٣) تبعًا لاختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحلق	٨	١,٣٥٧٥	٠,١٦٩٧	٠,٠٠٠٤	٠,٠٢١١	٠,١٩٦٩ : ٠,١٣٨٨
	إذا سبق بصامت شفوى	٨	١,٣٣٤٣	٠,١٦٦٨	٠,٠٠٠٩	٠,٠٣٠٣	٠,١٩١٦ : ٠,١٠٣٨

(ط) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك ، لثوى أو غارى ، مجهور كاللام والياء ، الأرقام (٨ ، ١٧ ، ١٨ ، ٥٢ ، ١٨٥ ، ٢٧١ ، ٢٩١ ، ٣٠٧) فإنه يستغرق زمنًا أقل قليلاً حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان أو أنفى : لثوى أو طبقى أو رخو ، كما فى النون والكاف والدال والذال، الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٦٤ ، ١٨٢ ، ٢١٠ ، ٢٤٤ ، ٢٧٩ ، ٣١٠) حوالى (٠,١٨٠٠) من الثانية ، وتبعًا لاختبار (ت) قدر الفارق بين المجموعتين بـ (٠,٥٣٠١-٠) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك	٨	١,٣٥٧٥	٠,١٦٩٧	٠,٠٠٠٤	٠,٠٢١١	٠,١٩٦٩ : ٠,١٣٨٨
	إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	٨	١,٤١٧٣	٠,١٧٧٢	٠,٠٠١١	٠,٠٣٣٨	٠,٢٥٤٣ : ٠,١٣٧٩

٢/٦ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت الخاص بالمد بهاء الكناية :

يشير تحليل العينات إلى أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية مادة البحث ، (٧٧ ، ٨٠ ، ١٩٣ ، ٢١١ ، ٢٢١ ، ٢٥٣ ، ٢٦٨ ، ٢٩٣) حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، كما هو واضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
بهاء الكناية	المد الصائت	٨	١,٨٧٧٥	٠,٢٣٤٧	٠,٠٠١١	٠,٠٣٣٧	٠,٣٠٤٢ : ٠,١٨٧٢

وهذا المتوسط الزمنى يزيد وقد يقل تبعًا لمكان وجوده فى الجملة ، كما يشير الجدول السابق إلى الفارق الزمنى بين أعلى متوسط زمنى وأقله ، ونلاحظ من خلال تحليل العينات أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية المقروءة :

(أ) إذا تلى بصامت أسنانى أو أنفى لثوى ، مجهور ، كما فى النون ، الأرقام (٨٠ ، ١٩٣ ، ٢١١ ، ٢٥٣ ، ٢٩٣) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٢٥٠٠) من الثانية ، منه إذا أتبع بصامت شفوى ، مجهور ، الأرقام (٢٦٨، ٢٢١) حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) قدر الفارق بينهما بـ (٢,٠٥٨٥) ، لصالح إذا كان متبوعًا بصامت أسنانى ، وهو فارق جوهرى ، يعكس القيمة الزمنية الأطول التى يستغرقها إذا تلى بصامت أسنانى لثوى ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
بهاء الكناية	إذا تلى بصامت أسنانى مجهور	٥	١,٢٤٨٨	٠,٢٤٩٨	٠,٠٠١٠	٠,٠٣٢٢	٠,٣٠٤٢ : ٠,٢١٧٨
	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٢	٠,٣٧٧٠٨	٠,١٨٨٥	٠,٠٠٢٢	٠,٠٤٦٥	٠,٢٢١٤ : ٠,١٥٥٦٨

(ب) إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الباء ، الأرقام (٧٧ ، ٨٠ ، ١٩٣ ، ٢٥٣ ، ٢٦٨، ٢٩٣) فإنه يستغرق الزمن عينه حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت أسنانى ينتج من أدنى الحنك ، مجهور ، كما فى الدال والراء ، الأرقام (٢٢١ ، ٣١١) وكان الفرق بينهما (٠,٠٢٩٧) حسب اختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
بهاء الكناية	إذا سبق بصامت شفوى	٦	١,٣٨٦١	٠,٢٣١٠	٠,٠٠٠١	٠,٠١٢٤	٠,٢١٧٨ : ٠,٢٤٣٦
	إذا سبق بصامت أسنانى أو صامت ينتج من أدنى الحنك	٢	٠,٤٥٩٨٨	٠,٢٣٠٠	٠,٠١١٠	٠,٠١٠٥	٠,١٥٥٦٨ : ٠,٣٠٤٢

٢/٧ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصائت الخاص بالمد اللازم :

(أ) بلغ المتوسط الزمنى العام للمد الصائت فى المد اللازم بنوعيه - الواردين هنا- لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية المقروءة ، الأرقام (١ ، ٢ ، ٢١٤ ، ٢٩٠) حوالى (١,١٧٦٧) ثانية ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
اللازم	المد الصائت	٤	٤,٧٠٦٧	١,١٧٦٧	٠,٠١٥٦	٠,١٢٤٩	١,٠٣٢ : ١,٣٣٦٨

(ب) يلاحظ الباحث أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية - قيد البحث - فى المد اللازم الحرفى المثقل ، الأرقام (١ ، ٢) أطول زمنًا حوالى (١,٢٦٠٠) ثانية ، منه فى المد الكلمى المثقل ، الأرقام (٢١٤ ، ٢٩٠) حوالى (١,٠٠٠) ثانية ، ويوضح اختبار (ت) أن الفرق بينهما (١,٥٣٤٧) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
اللازم	الحرفى المثقل	٢	٢,٥١٢٤	١,٢٥٦٢	٠,٠١٣	٠,١١٤	١,٣٣٦٨ : ١,١٧٥٦
	الكلمى المثقل	٢	٢,١٩٤٣	١,٠٩٧١	٠,٠٠٨٥	٠,٠٩٢١٤	١,١٦٢٣ : ١,٠٣٢

٣ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصامت :

٣/١ - ملاحظات عامة حول المدة الزمنية للمد الصامت الخاص بالمد الفرعى :

من خلال استقراء العينات الواردة يتضح أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت فى الآيات القرآنية موضوع البحث ، بلغ حوالى (٠,٠٥٨٠) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
الفرعى	المد الصامت	٣١٤	١٥,٤٧٤٨	٠,٠٤٩٣	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٥٨	٠,٣٥٦٢ : ٠,٠١٠٥

هذا المتوسط الزمنى العام للمد الصامت فى الآيات القرآنية موضوع البحث لدى القراء الأربعة ، قد يزيد فى بعض العينات وينقص ، وذلك تبعًا للموقع ونوع الصامت الذى يتألف مع الصائت ليكونا معًا المد ، كما يلى :

(أ) اشتمل البحث لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية موضوع البحث على جميع أشكال المد الصامت وصوره عدا شكلى المد الكلمى المخفف والحرفى المخفف أيضًا اللذين يندرجان ضمن إطار المد اللازم ، وإن جاءت أقسام المد الفرعى بنسب متفاوتة .

(أ) أوضح تحليل العينات لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية موضوع البحث أن المتوسط الزمنى العام للصائت فى المد الفرعى بجميع أشكاله المختلفة حوالى (٠,١٥٤٣١١) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
الفرعى	المد الصامت	٣١٤	١٥,٤٧٤٨	٠,٠٤٩٣	٠,٠٤٨١	٠,٠٢٥٨	٠,٣٥٦٢ : ٠,٠١٠١

(ب) إذا تلاه صامت مجهور ، الأرقام (١٣ ، ١٥، ١٦، ٣٠ ، ٣٥، ٥١ ، ١٠٠ ، ١١٣ ، ١٢٦ ، ١٤٨ ، ١٦٦ ، ١٨٣ ، ٢٠٤ ، ٢٢٠ ، ٢٥٣ ، ٢٧٩ ، ٣٠٢ ، ٣١٠) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٠٤٣٤) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت مهموس الأرقام (٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٨ ، ٦٧ ، ٨٨ ، ١٠٥ ، ١٤٠ ، ١٥٦ ، ١٦٤ ، ١٨٧ ، ٢١٣ ، ٢٢٨ ، ٢٤٥ ، ٢٦٧ ، ٢٨٤ ، ٢٧٦ ، ٢٨٥) حوالى (٠,٣٤٠٦) من الثانية ، وأوضح اختبار (ت) أن الفارق بين العينتين يقدر (٠,١٠٨٥) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
الفرعى	إذا تلى بصامت مجهور	١٨	٠,٧٨١٧	٠,٠٤٣٤	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥٦	٠,٠٦٥٣ : ٠,٠١٠٥
	إذا تلى بصامت مهموس	١٨	٠,٧٥٠٢	٠,٠٤١٧	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥٢	٠,٠٨٢٧ : ٠,٠٢٧٥

٣/٢ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصامت الخاص بالمد العارض السكون :

من خلال العينات الواردة فى الآيات القرآنية لدى القراء الأربعة تبين أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت فى جميع صوره وأشكاله هو الأرقام (٣ ، ٤ ، ٥، ٩ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٦ ، ١٩، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٢٧ ، ٣٧، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٥ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥٣، ٥٤ ، ٥٩، ٦١ ، ٦٦ ، ٦٨ ، ٦٩ ، ٧١ ، ٧٣ ، ٧٨، ٨٢ ، ٨٣ ، ٨٦ ، ٨٧، ٩٢، ٩٩، ١٠٢، ١٠٩ ، ١١٤ ، ١١٧ ، ١١٨ ، ١١٩ ، ١٢٢ ، ١٢٣ ، ١٢٤، ١٢٨ ، ١٣٣ ، ١٣٨، ١٣٩، ١٤١ ، ١٤٢ ، ١٤٣ ، ١٤٤ ، ١٤٥ ، ١٤٦ ، ١٥٠ ، ١٥١ ، ١٥٧ ، ١٦٠ ، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٥ ، ١٦٨ ، ١٦٩ ، ١٧٠ ، ١٧٢ ، ١٧٣ ، ١٧٥ ، ١٧٦، ١٧٨ ، ١٨١ ، ١٨٦، ١٨٩،

١٩٠ ، ١٩١، ١٩٢ ، ١٩٥ ، ١٩٦ ، ١٩٨ ، ٢٠١ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣ ، ٢٠٥ ، ٢٠٦ ، ٢٠٨، ٢٠٩ ، ٢١٥ ، ٢١٦ ، ٢١٨ ، ٢١٩ ، ٢٢٢ ، ٢٢٥ ، ٢٢٨ ، ٢٣٢ ، ٢٣٤ ، ٢٣٩ ، ٢٤٠، ٢٤٣ ، ٢٤٨ ، ٢٤٩ ، ٢٥٢ ، ٢٥٧ ، ٢٦٣، ٢٦٥، ٢٧٠ ، ٢٧٢ ، ٢٧٣ ، ٢٧٤ ، ٢٧٥، ٢٧٧ ، ٢٨١ ، ٢٨٢ ، ٢٨٦ ، ٢٨٨ ، ٢٩٢ ، ٢٩٤ ، ٢٩٦ ، ٢٩٩ ، ٣٠١ ، ٣٠٥ ، ٣٠٦، ٣٠٩ ، ٣١٢ ، ٣١٤) حوالى (٠,٠٤٩٥) من الثانية ، كما هو مبين فيما يلى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	المد الصامت	١٢٢	٦,٠٤١٢	٠,٠٤٩٥	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٤٧	٠,٢١٠ : ٠,٠١٧٨

كما يظهر تحليل العينات الواردة فى الآيات القرآنية فى النص المقروء لدى القراء الأربعة ، أن المتوسط الزمنى العام للمد بالصامت :

(أ) فى حالة الوقف وسط الآيات القرآنية ، الأرقام (٣ ، ٥٣ ، ٨٦ ، ١١٨ ، ١٢٢ ، ١٤٢ ، ١٤٤ ، ١٧٨ ، ٢٠٦ ، ٢٣٩ ، ٢٨٨ ، ٢٩٢) يستغرق زمنًا أطول قليلاً حوالى (٠,٠٥٤٣) من الثانية ، بينما إذا وقف عليه فى نهاية الآيات ، الأرقام (٤ ، ٤٣ ، ٥٩ ، ١١٩، ١٤٥ ، ٢٠٢ ، ٢١٥ ، ٣١٤ ، ٢٥٢ ، ٣٠٦ ، ٩٩ ، ٢٢٨) يستغرق حوالى (٠,٠٤٩٦) من الثانية ، وقد قدر الفرق بين الحالتين بـ (٠,٦٤٢٩) تبعًا لاختبار (ت) ، وذلك كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	موقوف عليه وسط الآيات	١٢	٠,٦٥٢	٠,٠٥٤٣	٠,٠٠٠٤	٠,٠١٩٧	٠,٠٨٣٨ : ٠,٠٢٧٦
	موقوف عليه نهاية الآيات	١٢	٠,٥٩٤٩	٠,٠٤٩٦	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٦٤	٠,٠٨٠٧ : ٠,٠٢٧٥

(ب) إذا تلى بحركة طويلة - ياء - الأرقام (٤ ، ١٦ ، ١٩ ، ٧٨ ، ١٠٢ ، ١١٧ ، ١٤١ ، ١٥٠ ، ١٥٧، ١٧٣ ، ١٩٥ ، ٢٧٢ ، ٢٧٣ ، ٣١٢ ، ٣٠٦) يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٠٥٢) من الثانية ، منه إذا وليته حركة طويلة - واو - الأرقام (٥ ، ١٢ ، ٢٧ ، ٦٦ ، ١٠٩ ، ١٣٩، ١٦٣ ، ١٦٥، ١٨٩ ، ٢٠٢ ، ٢٠٥ ، ٢١٩ ، ٢٤٩ ، ٢٨١ ، ٢٩٦) حوالى (٠,٠٤٤٣) من الثانية ، وقد اتضح لدى إجراء اختبار (ت) أن الفرق بينهما يقدر بـ (١,٨٢١٥-) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا تلى بحركة طويلة ، ياء	١٥	٠,٧٧٩٨	٠,٠٥٢٠	٠,٠٠٠١	٠,٠١٠٣	٠,٠٢٤٦ : ٠,٠٦٥
	إذا تلى بحركة طويلة ، واو	١٥	٠,٦٦٤٠١	٠,٠٤٤٣	٠,٠٠٢	٠,٠١٢٨	٠,٠١٧٨ : ٠,٠٧١٨

(جـ) إذا تلى بصامت ينتج من مقدمة الفم كالباء والميم ، الأرقام (١٦ ، ٨٧ ، ١٠٢ ، ١٢٣ ، ١٤٢ ، ١٥٧، ١٦٨، ٢٣٩ ، ٣٠١ ، ٣٠٥) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٠٥١٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت لا ينتج من مقدمة الفم ، الأرقام (٩ ، ٤٢ ، ٦٨ ، ١٠٩ ، ١٤٤ ، ١٥٠ ، ١٧٣ ، ٢٤٩ ، ٢٩٢ ، ٣٠٩) ، حوالى (٠,٠٤٩٠) من الثانية ، وتبين أن الفرق بين الحالتين (٠,٢١٥٩٨٤) حسب إجراء اختبار (ت) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى معدل زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا تلى بصامت ينتج من مقدمة الفم	١٠	٠,٥٠٥٦	٠,٠٥٠٦	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣١	٠,٠٢٤٦ : ٠,٠٦٥
	إذا تلى بصامت لا ينتج من مقدمة الفم	١٠	٠,٤٩٢١	٠,٠٤٩٢	٠,٠٠٠٢	٠,٠٠٠٢	٠,٠٢٧٦ : ٠,٠٧٧٦٨

(د) إذا كان متبوعا بصامت ينتج من أقصى الحلق : حنجرى رخو ، كالهاء ، الأرقام (٣ ، ١١٨ ، ١٢٢ ، ١٤٤) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٥٣٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك : تكرارى جانبى ، مجهور ، كالراء واللام، الأرقام (٥٩ ، ٧١ ، ١٧٨ ، ٢٠٦ ، ٣٠٥ ، ٣٠٦ ، ٣١٢ ، ٣١٤ ، ٣٠٩) حوالى (٠,٠٥٥٠) من الثانية ، وقدر الفرق بين المجموعتين بـ (٠,١٤٦٨) ، حسب اختبار (ت) ، كما هو واضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمني وأقله
العارض للسكون	إذا كان متبوعا بصامت ينتج من أقصى الحلق	٤	٠,٢١٤٠٣	٠,٠٥٣٥	٠,٠٠٠٤	٠,٠٢٠٦	٠,٠٧٧٢ : ٠,٠٢٧٦
	إذا كان متبوعا بصامت ينتج من أدنى الحنك	٩	٠,٤٩٥٠٦	٠,٠٥٥٠	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥٤	٠,٠٨٣٥ : ٠,٠٣٤٤

(هـ) إذا تلى بصامت أسنانى أو لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى التاء والنون، الأرقام (٥٤ ، ٥٣ ، ٧٣ ، ٨٦ ، ١٣٣ ، ١٤٦ ، ١٦٥ ، ١٩٠ ، ٢٠٥ ، ٢٨٢ ، ٢٨٨ ، ٢٢) فإنه يستغرق زمنا أطول قليلا حوالى (٠,٤٩٠) من الثانية ، منه إذا وليه بصامت لهوى ينتج من أقصى أو أدنى الحلق ، حنجرى ، مهموس ، كما فى الهمزة والقاف ، الأرقام (٣ ، ١١٨ ، ١٢٢ ، ١٤٤ ، ٢٩٢) حوالى (٠,٠٤٨٠) من الثانية ، وقدر الفارق بينهما بـ (٠,١٠٢٧) تبعا لاختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا تلى بصامت أسنانى (مجهور - مهموس)	١٢	٠,٥٩١٤	٠,٠٤٩٣	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٧	٠,٠٨٣٨ : ٠,٠٣٨١
	إذا تلى بصامت لهوى من أدنى أو أقصى الحلق	٥	٠,٢٤٢١١	٠,٠٤٨٤	٠,٠٠٠٤	٠,٠٢١١	٠,٠٧٧٢ : ٠,٠٢٧٦

(و) إذا سبق بصامت لهوى ينتج من أدنى أو أقصى الحلق : حنجرى أو رخو أو لثوى، مهموس ، كما فى الهاء والقاف فى بعض الأرقام (٤ ، ٥ ، ٧١ ، ٧٨ ، ١٠٢ ، ١٦٨، ١٢٣ ، ٤٣ ، ٢٥٧ ، ٢٨١ ، ٦٨ ، ٩٩ ، ١٩١) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٤٩٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى ، مهموس ، كما فى الهمزة والقاف فى بعض العينات (٢١٦ ، ٢١٨ ، ٢٧٠ ، ٢٨٢ ، ٩ ، ٥٩ ، ١٢٨ ، ١٦٥، ١٨١ ، ٢٢٥ ، ٢٢٨ ، ٣١٢ ، ٢٤٩) حوالى (٠,٠٤٨٠) من الثانية ، وحسب قانون اختبار (ت) بين العينتين ، تبين أن الفرق يقدر بـ (٠,٣٠٧٠) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى أو أقصى الحلق	١٣	٠,٦٤٣٤	٠,٠٤٩٥	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٦١	٠,٠٨٠٧ : ٠,٠٢٤٦
	إذا سبق بصامت أسنانى (مجهور أو مهموس)	١٣	٠,٦٢٠١	٠,٠٤٧٧	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٥	٠,٠٧٧٧ : ٠,٠٣١٦

(ز) إذا سبق بصامت ينتج من أدني الحلق أو الحنك ، مهموس ، كما فى الهمزة والقاف فى بعض العينات (٢٧ ، ٤٨ ، ٦٩ ، ٨٢ ، ١١٩ ، ١٦٠، ١٦٣، ١٦٨، ١٩٥، ١٩٨، ٢٠٥، ٢١٥، ٢٤٠، ٢٤٣، ٢٥٢) فإنه يستغرق زمنا أقل منه حوالى (٠.٠٤٦٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت شفوى أو أنفى ، مجهور ، كما فى الباء والميم والواو ، الأرقام (٢٣، ٣٧، ٥٣، ٩٢، ١١٧، ١٣٣، ١٣٩، ١٥٠، ١٦٢، ١٧٢، ٢٠٣، ٢١٩، ٢٢٢، ٢٨٨، ٢٩٤، ٣٠٩) حوالى (٠.٠٥٠٠) وتبين الفرق بين الحالتين (١.٢٠٣٣-) تبعا لاختبار (ت) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
العارض للسكون	إذا سبق بصامت ينتج من أدني الحلق أو الحنك	١٦	٠,٧٣٢٦	٠,٠٤٥٨	٠,٠٠٠١	٠,٠١١٦	٠,٠١٧٨ : ٠,٠٦٤٤
	إذا سبق بصامت أسنانى (مجهور أو مهموس)	١٦	٠,٧٩٨٧	٠,٠٤٩٩	E-٠٥٥,٢٩	٠,٠٠٧٣	٠,٠٣٩٠٨ : ٠,٠٦٣٣

٣/٣ – ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصامت الخاص بالمد المنفصل :

يشير تحليل العينات عن المد المنفصل الوارد فى هذا البحث لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت ، الأرقام (٦، ٧، ١٥، ٢١، ٢٤، ٢٦، ٢٩، ٣١، ٣٢، ٣٥، ٣٩، ٤١، ٤٦، ٥١، ٥٥، ٥٧، ٦٠، ٧٢، ٧٤، ٧٦، ٧٩، ٨٤، ٨٩، ٩١، ٩٧، ١٠٠، ١٠١، ١٠٣، ١٠٦، ١٠٨، ١١٢، ١١٣، ١١٥، ١٢٠، ١٢٦، ١٢٩، ١٣١، ١٣٢، ١٣٥، ١٣٦، ١٤٧، ١٤٩، ١٥٨، ١٦١، ١٦٦، ١٦٧، ١٧١، ١٨٧، ١٩٤، ١٩٩، ٢١١، ٢١٣، ٢١٧، ٢٢٠، ٢٢٩، ٢٣٥، ٢٣٨، ٢٤٧، ٢٥٤، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦٦، ٢٧٨، ٢٨٠، ٢٨٧، ٢٨٩، ٢٩٧، ٣٠٣، ٣٠٤) حوالى (٠,٠٥٤٣) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	المد الصامت	٦٩	٣,٧٤٨٢	٠,٠٤٩٨	٠,٠٠١١	٠,٠٣٣٦	٠,٢٣٤٤ : ٠,٠١٠٥

هذا المتوسط الزمنى قد يزيد تبعا لموقع الصامت ونوعية الصوامت والصوائت التى تسبقه والتى تلحقه ، والتي تؤثر تأثيرا واضحا على القيمة الزمنية التي يستغرقها المد بالصامت ، كما تظهر نتائج العينات للمد الصامت لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية محل البحث :

(أ) إذا تلي بصامت أسنانى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والدال والتاء ، الأرقام (٢١، ٢٦، ٤١، ٧٤، ١٠١، ١٠٣، ١١٥، ١٢١، ٢٣٥، ٣٠٤) يستغرق زمنا أطول حوالى (٠.٠٦٩٠) من الثانية ، منه إذا تلي بصامت شفوي ، مجهور كما فى الباء والميم والواو ، الأرقام (١٥، ٣٩، ١٣٥، ١٣٦، ١٤٩، ١٩٩، ٢١١، ٢١٧، ٢٥٩، ٣٠٢) حوالى (٠.٠٥٨٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) بين عينات الحالتين قدر الفرق بـــ (٠.٧٤٣٦) كما هو واضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا تلى بصامت أسنانى	١٠	٠,٦٨٧٣	٠,٠٦٨٧	٠,٠٠٠٩	٠,٠٣٠٥	٠,١٣١٧ : ٠,٠٢٩١
	إذا تلى بصامت شفوى	١٠	٠,٥٨٤١	٠,٠٥٨٤	٠,٠٠٣٧	٠,٠٣١٥	٠,١٣٤٥ : ٠,٠٢٧٨

(ب) إذا تلي بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك أو صامت أسناني ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والعين والياء والضاد والشين ، الأرقام (٤٦، ٨٤، ٩١، ١٠٠، ١١٢، ١٤٧، ١٦٦، ٢٣٨، ٢٨٠، ٢٩٧) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى

(٠.٠٤٦١) من الثانية ، فى حين يستغرق زمنا أقل إذا تلي بصامت ينتج من بين الأسنان أو أسناني لثوي ، كما فى الظاء والذال والدال والتاء ، الأرقام (٢٤ ، ٣٥، ٥١ ، ٥٧ ، ٨٩ ، ١٠٣ ، ١١٥ ، ١٨٧ ، ٢١٣ ، ٢٦٦) حوالى (٠.٠٤١٠) من الثانية، وقدر الفرق بينهما بـ (٠.٨٥٧٣) حسب اختبار (ت) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق أو أسنانى	١٠	٠,٤٦١	٠,٠٤٦١	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٦٩	٠,٠٧١٣ : ٠,٠١٢٤
	إذا تلى بصامت ينتج من بين الأسنان أو أسنانى لثوى	١٠	٠,٤١١٩	٠,٠٤١٢	٠٥٤,١٣	٠,٠٠٦٤	٠,٠٥١٥ : ٠,٠٣١١

(جـ) إذا سبق بصامت شفوي ، مجهور أو مهموس ، كالميم والباء والواو ، الأرقام (٤٦، ٥٥، ١٠٦، ١١٢، ١٣٥، ١٣٦، ١٦٦، ٢٥٤، ٢٤٧) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالي (٠.٠٦٤٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت لثوي أسناني أو لثوي أنفي : مجهور أو مهموس ، كالنون والتاء ، الأرقام (٨٤، ١٠٠، ١٠١، ١٢٦، ١٤٩، ١٥٨، ١٧١، ١٩٩، ٢٧٨) حوالي (٠.٠٤٦٥) من الثانية ، ولدى اختبار (ت) بين العينتين وجد أن الفروق بين العينتين تقدر بـ (١.٠٠٥٣) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا سبق بصامت شفوى	٩	٠,٥٧٦٩	٠,٠٦٤١	٠,٠٠١٤	٠,٠٣٦٩	٠,٠٣٤٧ : ٠,١٥٦٢
	إذا سبق بصامت لثوى أسنانى أو لثوى أنفى	٩	٠,٤١٨٧	٠,٠٤٦٥	٠,٠٠١٤	٠,٠٣٧٣	٠,٠١٠٥ : ٠,١٣٤٥

(د) إذا سبق بصوت صامت ينتج من أقصى الحنك ، حنجرى ، مهموس كما فى الهاء والهمزة ، الأرقام (٢٩ ، ٣٢ ، ٣٩، ٥١ ، ٧٢ ، ٢٦٦ ، ٢٨٠ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٤١٠) من الثانية ، بينما إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق ، مجهور أو مهموس ، كما فى العين واللام ، والياء ، الأرقام (١٥ ، ٢١ ، ٣١ ، ٨٩ ، ١١٣، ٢١١، ١٣٢، ٢٩٧، ٢٥٩) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٤٦٠) من الثانية ، وبناء عليه فإن اختبار (ت) يظهر فرقا بين الحالتين يقدر بـ (٠,٨٠٨٦ -) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا سبق بصامت ينتج من أقصى الحنك	٩	٠,٣٦٦	٠,٠٤٠٧	E-٥٨,٩٨	٠,٠٠٩٥	٠,٠٢٧٣ : ٠,٠٥١٩
	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق	٩	٠,٤١٧٣	٠,٠٤٦٤	٠,٠١٩٢	٠,٠١٩٢	٠,٠٢٧٨ : ٠,٠٨٩٥

(هـ) إذا وقف عليه ، الأرقام (١٠١ ، ١٦٧، ٣٠٣، ٣٠٤) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٣٥٠) من الثانية ، منه إذا وقع وسطا كما فى بعض الأرقام (٦، ٨٤ ، ١٤٩، ٢٣٥) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٥٥٧) من الثانية ، ويتضح من اختبار (ت) أن الفارق يقدر بـ (٣,٢٢٢٣ -) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	موقوف عليه	٤	٠,١٤	٠,٠٣٥٠	E-٠٥٧,٩٧	٠,٠٠٨٩	٠,٠٢٩١ : ٠,٠٤٨٣
	فى الوسط	٤	٠,٢٢٣	٠,٠٥٥٧	E-٠٥٨,٦٢	٠,٠٠٩٣	٠,٠٤٩٢ : ٠,٠٦٩٥

(و) إذا بدئ به ، الأرقام (٢٦، ٣٥ ، ٥٥ ، ٨٩ ، ١٠٦ ، ١٩٤) فإن يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٦١٠) من الثانية ، بينما إذا وقع وسطا كما فى بعض الأرقام (٤٦ ، ٩٧ ، ١٣٥ ، ٢١٧ ، ٢٣٨، ٢٦٦) فإنه يستغرق زمنا أزيد حوالى (٠,٠٦٥٠) من الثانية ، كما نلاحظ من خلال اختبار (ت) أن الفارق بين المجموعتين يقدر بـ (٠,٢٢٢٦ -) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	الأول	٦	٠,٣٦٤٢	٠,٠٦٠٧	٠,٠٠٢٣	٠,٠٠٤٧٧	٠,٠٣١١ : ٠,١٥٦٢
	الوسط	٦	٠,٣٩١٤	٠,٠٦٥٢	٠,٠٠٢٢	٠,٠١٤٧	٠,٠٤٧٩ : ٠,٨٥٣٣

(ز) إذا تلى بصامت ، مجهور ، الأرقام (٧ ، ٢٩، ٥٧ ، ٩١ ، ١٠٠ ، ١٠٨، ١٣٥، ١٤٧ ، ٢١٧ ، ٢٧٨) ، فإنه يستغرق زمنا مساويا تقريبا حوالى (٠,٠٤٦٠) من الثانية، منه إذا تلى بصامت ، مهموس ، كما فى الأرقام (٣٩ ، ٤٦ ، ٨٩ ، ١٠٣، ١٥٨ ، ١٨٧ ، ٢١٣ ، ٢٣٨ ، ٢٦٠ ، ٢٦٦) ، وتبين من اختبار (ت) بين الحالتين أن ثمة فارقا بينهما يقدر بـ (٠,١٢٦٥) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا تلى بصامت مجهور	١٠	٠,٤٦٦٨	٠,٠٤٦٧	٠,٠٠٠٦	٠,٠٢٥٢	٠,٠١٢٣ : ٠,٠٨٥٣
	إذا تلى بصامت مهموس	١٠	٠,٤٥٥٧	٠,٠٤٥٦	٠,٠٠٠١	٠,٠١١٦	٠,٠٣١١ : ٠,٠٧١٣

(ح) إذا وقف عليه ، الأرقام (١٠١ ، ١٦٧، ٣٠٣، ٣٠٤) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٣٥٠) من الثانية إذا بدئ به ، الأرقام (٢٦ ، ٥٥ ، ١٠٣ ، ١٩٤) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٤٥١) من الثانية ، وعند تطبيق اختبار (ت) تبين أن الفارق يقدر بـ (١,٥٦٣ -) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	موقوف عليه	٤	٠,١٤	٠,٠٣٥٠	E-٠٥٧,٩٧	٠,٠٠٨٩	٠,٠٢٩١:٠,٠٤٨٣
	الأول	٤	٠,١٨٠٦	٠,٠٤٥١	E-٠٥٨,٩	٠,٠٠٩٤	٠,٠٣٢: ٠,٠٥٢٨

٤/٣ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصامت الخاص بالمد المتصل :

* تشير نتائج العينات إلى أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت فى جميع أشكاله وأحواله ، الأرقام (١٠ ، ١١ ، ١٣ ، ٣٤ ، ٣٦ ، ٤٤ ، ٤٧ ، ٥٠ ، ٥٦، ٥٨ ، ٦٢، ٦٣ ، ٦٤ ، ٦٥ ، ٦٧ ، ٨١ ، ٨٥، ٨٨ ، ٩٠، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٨ ، ١٠٥ ، ١٠٧ ، ١١٠، ١٢٧ ، ١٣٠ ، ١٤٨ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ١٥٦ ، ١٧٤ ، ١٧٧، ١٧٩ ، ١٩٧ ، ٢٠٠، ٢٠٧، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٧، ٢٣٠ ، ٢٣٣ ، ٢٣٦ ، ٢٣٧، ٢٤١ ، ٢٤٦ ، ٢٥٠ ، ٢٥١، ٢٥٥ ، ٢٥٦ ، ٢٦١ ، ٢٦٢، ٢٦٤، ٢٧٦ ، ٢٨٣ ، ٢٨٥، ٣٠٠ ، ٣٠٨) حوالى (٠,٠٤٧٠) من الثانية ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	المد الصامت	٦٠	٠,٠٤٩٤٠٤	٠,٠٤٩٤	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٨٧	٠,٠١٠١:٠,١٢٢١

ونلاحظ من خلال العينات الواردة فى الجدول أعلاه ، أن المتوسط الزمنى يختلف من عينة إلى أخرى تبعا لاختلاف موقع المد فى الجملة وما يليه وما يسبقه من صوامت ، كما توضح العينات الواردة لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية المقروءة ، أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت :

(أ) إذا تلى بصامت ، مجهور ، الأرقام (١٣ ، ٦٢ ، ٦٤، ٩٠ ، ١٣٠ ، ١٤٨ ، ٢٠٧، ٢٥٥ ، ٢٨٥ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٥٦٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت ، مهموس الأرقام (١٠ ، ٣٦، ٤٧ ، ٥٠ ، ٨٨ ، ١٠٧ ، ١٥٥ ، ٢٥٠، ٢٨٣ ، ٣٠٨) حوالى (١,٥٥٣٨) ، كما هو مبين فى الجدول التالى:

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت مجهور	١٠	٠,٥٥٨٩	٠,٠٥٥٩	٠,٠٠٠١	٠,٠١٠٣	٠,٠٤٦٣: ٠,٠٧١٣
	إذا تلى بصامت مهموس	١٠	٠,٤٦٩٧	٠,٠٤٧٠	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٤٩	٠,٠٢٧٥: ٠,٠٧٣٦

(ب) إذا تلى بصامت شفوى أسنانى أو غارى ينتج من أدنى الحنك ، مجهور ، كما فى الميم والواو والباء والفاء ، الأرقام (٥٠، ٦٣، ٦٤، ٩٠ ، ١٥٦ ، ١٧٤ ، ١٩٧ ، ٢٠٧، ٢٥٦ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٤٥٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت مهموس ينتج من أقصى الحلق أو الحنك ، حنجرى ، مجهور أو مهموس، كما فى الهمزة والهاء والكاف ، الأرقام (٣٦ ، ٤٤، ٩٨ ، ١٠٥ ، ١٢٧، ١٧٧، ٢٢٤، ٢٤٦ ، ٢٦١ ، ٢٨٣) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٥٤٠) من الثانية، ويوضح اختبار (ت) أن الفارق بين الحالتين يقدر بـ (٠,٩٣٧٨ -) كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	١٠	٠,٤٥١٥٢	٠,٠٤٥١	٠,٠٠٠١	٠,٠١١	٠,٠٣٠٩: ٠,٠٧٠٠
	إذا تلى بصامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك أسنانى	١٠	٠,٥٤١٩	٠,٠٥٤٢	٠,٠٠٠٨	٠,٠٢٨٦	٠,٠٢٧١: ٠,١٢٢١

(جـ) إذا تلى بصامت يخرج من أدنى الحلق أو الحنك ، لثوى مجهور ، كما فى الياء واللام والعين ، الأرقام (١٣، ٥٦ ، ٥٨ ،١٣٠ ، ١٤٨) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٦١٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان، مجهور أو مهموس ، كما فى التاء والظاء والسين ، الأرقام (٤٧، ٢٢٣، ٢٣٦، ٢٨٥، ٣٠٨) حوالى (٠,٠٤٤٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) على عينات الحالتين قدر الفارق بينهما بـ (٢,٦٨٩٤) وهو فارق جوهرى يبين الفرق الزمنى بين الحالتين ، كما تشير درجات الحرية ، وكما هو مبين فى الجدول التالى:

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنصل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٥	٠,٣٠٥٧	٠,٠٦١١	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٢٦	٠,٠٤٧٤ : ٠,٠٧٣٧
	إذا كان يخرج من بين الأسنان أو أسنانى	٥	٠,٢١٩٩	٠,٠٤٤٠	٠٥E-٤,٨٤	٠,٠٠٦٩	٠,٠٣٧٩ : ٠,٠٥١٩

(د) إذا تلى بصامت شفوى أو صامت يخرج من أدنى الحنك ، مجهور ، كما فى اللام والواو والباء والفاء ، الأرقام (٦٤ ، ١٥٦ ، ١٧٤ ، ١٩٧ ، ٢٥٥) فإنه يستغرق الزمن نفسه تقريبًا حوالى (٠,٠٤٦٠) من الثانية ، إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسناً ، مجهور أو مهموس ، كما فى التاء والظاء والسين ، الأرقام (٤٧ ، ٢٠٧ ، ٢٢٣ ، ٢٣٦ ، ٢٨٥) ، وحسب إجراء اختبار (ت) على العينتين تبين أن الفارق بينهما ٠(٠٣٤١,) ، كما يوضح ذلك الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد الغينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنفصل	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٥	٠,٢٣٢٨١	٠,٠٤٦٦	٠,٠٠٠١	٠,٠١١٧	٠,٠٣٠٩: ٠,٠٦٣٠
	إذا تلى بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	٥	٠,٢٣١٧٩	٠,٠٤٦٣	٠٥E-٤,٠٣	٠,٠٦٣٥	٠,٠٣٨٩: ٠,٠٥١٩

(هـ) إذا تلى بصامت حنجرى ينتج من أدنى الحلق أو الحنك ، مجهور ، كما فى الياء واللام والعين ، الأرقام (١٣، ٥٦ ، ٥٨، ١٣٠ ، ١٤٨، ١٥٣ ، ٢٠٠ ، ٢٣٠ ، ٢٦٢) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٦٦٠) من الثانية ، منه إذا وليه صامت حنجرى ينتج من أقصى الحلق أو الحنك ، مهموس ، كما فى الهمزة والهاء والكاف ، الأرقام (٣٦ ، ٤٤، ٩٦ ، ٩٨ ، ١٠٧ ، ١٢٧ ، ٢٥١ ، ٢٦١، ٢٨٣) حوالى (٠,٠٤٣٠) من الثانية ، وقدر الفرق بينهما بـ (٣,٢٠٣٨) حسب قانون اختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المنصل	إذا تلى بصامت حنجرى ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٩	٠,٥٩٨٥	٠,٠٦٦٥	٠,٠٠٠١	٠,٠١٢	٠,٠٤٧٤ : ٠,٠٨٤٢
	إذا تلى بصامت حنجرى ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٩	٠,٣٨٤٨٤	٠,٠٤٢٨	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٨٨	٠,٠٢٧١ : ٠,١٠١٤

(و) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك ، لثوى أو غارى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والياء والشين والجيم والراء والضاد ، كما فى بعض الأرقام (١١ ، ٤٧ ، ٥٨، ٩٥، ١٣٠ ، ٢٢٤ ، ٢٣٠، ٢٨٥ ، ٢٢٣ ، ٢٨٣) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٥١٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الميم والواو والباء ، كما فى بعض الأرقام (١٣، ٥٠، ٦٢ ، ٦٤، ٨٥ ، ٩٠ ، ١٠٥ ، ١١٠، ١٩٧، ٢٥٦) حوالى (٠,٤٦٠٠) من الثانية ، وذلك بفارق (٠,٧٩٥٣) تبعا حسب اختبار (ت) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك	١٠	٠,٥١٢٥١	٠,٠٥١٢	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥١	٠,٠٣٠٤ : ٠,٠٧٣٧
	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	١٠	٠,٤٥٩٧	٠,٠٤٦٠	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٤٥	٠,٠٢٩٧ : ٠,٠٨٢٧

(ز) إذا سبق بصامت أسنانى أو صامت لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والزاى والسين ، الأرقام (٦٣ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ٢٣٧ ، ٣٠٨) فإنه يستغرق زمنا واحدا حوالى (٠,٠٥١٠) من الثانية ، إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الميم والواو والباء فى بعض الأرقام (١٣ ، ٦٤ ، ١٠٥، ٢٠٧ ، ٢٣٣ ، ٢٥٦) ، ويوضح اختبار (ت) أن الفرق بينهما يقدر بـ (٠,٤٩٢٦) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت أسنانى أو لثوى	٦	٠,٣٠٥٤٥	٠,٠٥٠٩	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٧	٠,٠٣٧٩ : ٠,٠٧١١
	إذا سبق بصامت شفوى	٦	٠,٣٠٦٤٦	٠,٠٥١١	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٦٧	٠,٠٣٢٢ : ٠,٠٨٢٧

(ح) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك أو أسنانى لثوى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والباء والشين والجيم والراء والضاد ، كما فى بعض الأرقام (٤٧ ، ٦٧ ، ٨١ ، ٢٥١ ، ٢٦٢ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنا أطول (٠,٠٥٨) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى أو لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والزاى والسين فى بعض الأرقام (٦٣ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ٢٣٧ ، ٣٠٨) حوالى (٠,٠٥١٠) من الثانية ، ويظهر اختبار (ت) أن الفارق قدر بـ (٠,٧٩٠١) ، كما هو واضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك	٦	٠,٣٤٨	٠,٠٥٨٠	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٧٢	٠,٠٨٤٢ : ٠,٠٣٤٥
	إذا سبق بصامت أسنانى أو لثوى	٦	٠,٣٠٥٤٥	٠,٠٥٠٩	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٧	٠,٠٧١١ : ٠,٠٣٧٩

(ط) إذا كان فى حالة الوقف ، الأرقام (٣٤ ، ١٠٥ ، ١٥٥ ، ٣٠٠) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٦٤٠) من الثانية ، منه فى حالة غيره ، الأرقام (٣٦ ، ١٣٠ ، ١٩٧، ٢٦٢) حوالى (٠,٠٦٠٠) من الثانية ، وحين اختبرت عينات المجموعتين على اختبار (ت) تبين أن الفرق يقدر بـ (٠,٢٥٨١) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	موقوف عليه	٤	٠,٢٥٥٠٩	٠,٠٦٣٨	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٨١	٠,٠٨٢٧ : ٠,٠٣٩٦
	فى غيره	٤	٠,٢٤٠٨	٠,٠٦٠٢	٠,٠٠٠٤	٠,٠٢٠٩	٠,٠٨٤٢ : ٠,٠٤٢٠

(ى) إذا بدئ به ، الأرقام (١٠ ، ٤٤ ، ٨١ ، ٢٤١ ، ٢٥٦) يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٣٤٠) من الثانية ، منه إذا كان فى غيره ، الأرقام (١٣ ، ١٥٤ ، ٢٠٠ ، ٢٦١، ٢٧٦) حوالى (٠,٠٤٨٠) من الثانية ، وعند إجراء اختبار (ت) تبين أن الفرق هو (١,٧٤٨٥ -) كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
المتصل	فى الابتداء	٥	٠,١٦٩٦	٠,٠٣٣٩	٩,٩٢E-٠٥	٠,٩٧	٠,٠٥١٤ : ٠,٠٢٧١
	فى غيره	٥	٠,٢٤٠٤	٠,٠٤٨١	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥١	٠,٠٧٠٣ : ٠,٠٣

٣/٥ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصامت الخاص بمد البدل :

يؤكد تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية محل البحث ، أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت فى جميع حالاته وأشكاله ، الأرقام (٨ ، ١٧ ، ١٨، ٢٠ ، ٢٨ ، ٣٠ ، ٣٣ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٥٢ ، ٧٠ ، ٧٥ ، ٩٣ ، ١٠٤ ، ١١١ ، ١١٦ ، ١٢١، ١٢٥ ، ١٣٤ ، ١٣٧ ، ١٤٠ ، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٦٤ ، ١٨٠ ، ١٨٢ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ، ١٨٨ ، ٢٠٤ ، ٢١٠ ، ٢١٢ ، ٢٢٦ ، ٢٣١، ٢٤٢ ، ٢٤٤ ، ٢٤٥ ، ٢٥٨ ، ٢٦٧ ، ٢٦٩ ، ٢٧١ ، ٢٧٩، ٢٨٤ ، ٢٩١ ، ٢٩٥، ٢٩٨ ، ٣٠٢، ٣٠٧ ، ٣١٠ ، ٣١٣) حوالى (٠,٠٤٧٠) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	المد الصامت	٥١	٢,١٦٣٠٤	٠,٠٤٢٤١	٠,٠٠٠٠٣	٠,٠١٦٩	٠,١٠٣٣ : ٠,٠١١٣

ويوضح تحليل العينات لدى القراء الأربعة للآيات القرآنية فى النص المقروء أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت :

(أ) إذا وقف عليه ، الأرقام (٤٠ ، ٢١١) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٢٨٠) من الثانية ، منه إذا وقع ابتداء ، الأرقام (١٣٤) حوالى (٠,٠٣٣٠) وحسب اختبار (ت) قدر الفارق (١٥,٥٨٨ -) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	موقوف عليه	٢	٠,٠٥٦٠	٠,٠٢٨٠	٠٨E-٨	٠,٠٠٠٣	٠,٠٢٨٢ : ٠,٠٢٧٨
	فى الأول	١	٠,٣٣٣٨	٠,٠٣٣٤	—	——	٠,٠٣٣٤ : ٠,٠٣٣٤

(ب) إذا وقع وسطا كما فى بعض الأرقام (٨ ، ٧٠ ، ١٥٢ ، ١٨٥ ، ٢٠٤ ، ٢١٢، ٢٤٥، ٢٧٩) فإنه يستغرق زمنا أزيد حوالى (٠,٠٤٤٠) بينما يستغرق زمنا أقل فى غيره، الأرقام (٤٠ ، ٢١١ ، ١٣٤) حوالى (٠,٠٢٩٤) من الثانية ، ويقدر الفارق بينهما بـ (١,٥٨٧٣) كما يوضح اختبار (ت) فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	الوسط	٨	٠,٣٥٢٥	٠,٠٤٤١	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٥٣	٠,٠٧١٣ : ٠,٠٢٩٦
	الابتداء	٣	٠,٠٨٨٣	٠,٠٢٩٤	١,٢٤E-٠٥	٠,٠٠٣٥٢	٠,٠٣٣٤ : ٠,٠٢٧٨

(جـ) إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى أو غارى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والياء ، الأرقام (١٢٥ ، ١٣٧، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٨٠ ، ٢٠٤، ٢٧٩ ، ٣٠٢) فإنه يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٤٢٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحنك ، كما فى بعض الأرقام (١٧ ، ٤٠ ، ٥٢ ، ١٤٠ ، ١٨٤ ، ٢١٢ ، ٢٦٧ ، ٣٠٧) حوالى (٠,٠٤٤٠) من الثانية ، وقدر الفارق بينهما تبعا لاختبار (ت) بـ (٠,٢١٦٤ -) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى أو غارى	٨	٠,٣٣٧	٠,٠٤٢١	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٠٦	٠,٠٥٧٣ : ٠,٠٣٠١
	إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحنك	٨	٠,٣٥٤٦٤	٠,٠٤٤٣	٠,٠٠٠٧	٠,٠٢٦٨	٠,١٠٣٣ : ٠,٠٢٦٧

(د) إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى ، مجهور أو مهموس ، كما فى اللام والميم والياء ، الأرقام (١٢٥ ، ١٣٧ ، ١٥٢ ، ١٥٩ ، ١٨٠ ، ٢٠٤ ، ٢٧٩ ، ٣٠٢) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٤٢٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت أسنانى ، مجهور ، كما فى بعض الأرقام (٩٣ ، ١٠٤ ، ١١١ ، ١١٦ ، ١٢١ ، ١٤٠، ١٨٨) حوالى (٠,٠٤١٠) من الثانية وقدر الفرق بين العينتين لـ (٠,٣٤٠٣-) حسب اختبار (ت) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى أو غارى	٨	٠,٣٣٧	٠,٠٤٢١	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٠٦	٠,٠٥٧٣ : ٠,٠٣٠١
	إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحنك	٨	٠,٣٢٩١	٠,٠٤١١	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٧٣	٠,٠٦٩٠٠ : ٠,٠٢٧١

(هـ) إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق ، كما فى الخاء ، الأرقام (٨ ، ١٨ ، ١٨٥ ، ٢٤٢ ، ٢٧١ ، ٢٩١) يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٦٠٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت غيره ، كما فى بعض الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٥٢، ٢١٠ ، ٢٦٩ ، ٣١٠) حوالى (٠,٠٣٤٠) من الثانية ، ويوضح اختبار (ت) أن الفرق بين العينتين يقدر بـ (٤,٢٠٧٩) وهو فارق حقيقى يوضح الفارق الزمنى بين الحالتين لصالح مد البدل إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحلق ، كما تشير إلى ذلك درجات الحرية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت ينتج من أدنى الحنك	٦	٠,٣٦٤٣	٠,٠٦٠٧	E−٠٥٥,٢٨	٠,٠٠٧٣	٠,٠٧١٣٤ : ٠,٠٤٨٦
	إذا تلى بصامت لا ينتج من أدنى الحنك	٦	٠,٢٠٦٤	٠,٠٣٤٤	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٥	٠,٠٥٢٨٣ : ٠,٠١١٣

(و) إذا تلى بصامت لهوى ينتج من أدنى الحلق ، كما فى الخاء ، الأرقام (٨ , ١٨ ، ١٨٥ ، ٢٤٢ ، ٢٧١ ، ٢٩١) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٦٠٠) من الثانية، منه إذا تلى بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الميم ، فى بعض الأرقام (٣٠ ، ٣٣، ٤٠ ، ٢٢٦ ، ٢٥٨ ، ٢٩٨) حوالى (٠,٠٣٢٠) من الثانية ، وقدر الفارق بين الحالتين بـ (٣,٣٦٦٢) تبعا لاختبار (ت) ، لصالح مد البدل إذا تلى بصامت يخرج من أدنى الحلق ، حسب درجات الحرية ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا تلى بصامت لهوى يخرج من أدنى الحلق	٦	٠,٣٦٤٣	٠,٠٦٠٧	E–٠٥٥,٢٨	٠,٠٠٧٣	٠,٠٤٨٦ : ٠,٠٧١٣٤
	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٦	٠,١٩٣٩	٠,٠٣٢٣	٠٥E-٢,٢٧	٠,٠٤٧٧	٠,٠٢٥٢ : ٠,٠٣٨١

(ز) إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الباء والواو والميم فى بعض الأرقام (٢٨ , ٤٠ ، ٩٣ ، ١٢٥ ، ١٤٠ ، ٢٣١ ، ٢٤٢ ، ٢٥٨ ، ٢٩٥) يستغرق زمنا أقل حوالى (٠,٠٣٨٠) من الثانية ، بينما إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان أو لثوى أنفى ، مجهور أو مهموس ، كما فى النون والكاف والدال والذال فى بعض الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٦٤ ، ١٨٢ ، ٢١٠ ، ٢٤٤ ، ٢٧٩ ، ٢٨٤ ، ٣٠٢ ، ٣١٠) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٤٢٠) ، وحسب اختبار (ت) قدر الفرق بينهما بـ (٠,٦٠٨٠ –) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	١٠	٠,٣٨٢١	٠,٠٣٨٢	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٢	٠,٠٢٥٢ : ٠,٠٦٣٦
	إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان أو لثوى	١٠	٠,٤٢٣٨	٠,٠٤٢٤	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٧٣	٠,٠١١٣ : ٠,٠٧١٣

(حـ) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك ، مجهور ، كاللام والياء ، الأرقام (٨، ١٧، ١٨، ٥٢ ، ١٨٥، ٢٧١ ، ٢٩١، ٣٠٧) فإنه يستغرق زمنا أطول حوالى (٠,٠٥٩٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى بعض عينات الباء والواو والميم ، الأرقام (٢٨ ، ٤٠ ، ٩٣ ، ١٢٥ ، ١٤٠ ، ٢٣١ ، ٢٤٢ ، ٢٤٥) حوالى (٠,٠٤٠٠) ، ويوضح اختبار (ت) أن الفرق بين المجموعتين يقدر بـ (٢,١٠٣٠) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك	٨	٠,٤٧٨٧٤	٠,٠٥٩٨	٠,٠٠٠٥	٠,٠٢٢١	٠,١٠٣٣ : ٠,٠٢٩١
	إذا سبق بصامت شفوى	٨	٠,٣٢٣٤٦	٠,٠٤٠٤	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٩	٠,٠٦٣٦ : ٠,٠٢٨٢

(ط) إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك لثوى أو غارى ، مجهور ، كاللام والياء ، الأرقام (٨ ، ١٧ ، ١٨ ، ٥٢ ، ١٨٥ ، ٢٧١ ، ٢٩١ ، ٣٠٧) يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٠٥٩٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان أو لثوى أنفى ، كما فى النون والكاف والدال والذال ، الأرقام (٢٠ ، ٧٥ ، ١٦٤ ، ١٨٢ ، ٢١٠ ، ٢٤٤ ، ٢٧٩ ، ٣١٠) حوالى (٠,٠٣٧٠) ، وكان الفارق بين الحالتين يقدر بـ (٢,٤٨٥٢) تبعًا لاختبار (ت) ، وهو فارق حقيقى بين الحالتين ، لصالح مد البدل إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
البدل	إذا سبق بصامت ينتج من أدنى الحنك	٨	٠,٤٧٨٧٤	٠,٠٥٩٨	٠,٠٠٠٥	٠,٠٢٢١	٠,١٠٣٣ : ٠,٠٢٩١
	إذا سبق بصامت أسنانى أو من بين الأسنان	٨	٠,٢٩٥٢	٠,٠٣٦٩	٠,٠٠٠٢	٠,٠١٣٩	٠,٠٥٢٨ : ٠,٠١١٣

٣/٦ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصامت الخاص بالمد بهاء الكناية :

نلاحظ من خلال العينات الواردة هنا ، أن المتوسط الزمنى العام لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية للمد الصامت ، الأرقام (٨٠ ، ١٩٣ ، ٢٢١ ، ٢٥٣، ٢٦٣ ، ٢٦٨، ٢٩٣ ، ٣١١) حوالى (٠,٠٤٥٠٠) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
بهاء الكناية	المد الصامت	٨	٠,٣٥٧٣٩	٠,٠٤٤٧	٠,٠٠٠١	٠,٠١١٤	٠,٠٦١٩٨ : ٠,٠٢٧٨١

ونلاحظ كذلك أن المتوسط الزمنى قد اختلف من عينة إلى أخرى ، وذلك تبعًا لنوع الصامت الذى يسبقه ويلحقه وموقعه فى الجملة ، كما يلى :

(أ) يظهر تحليل العينات أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية مادة البحث ، إذا تلى بصامت أسنانى أو أنفى لثوى ، مجهور كالنون ، الأرقام (٨٠ ، ١٩٣ ، ٢٥٣ ، ٢٩٣ ، ٣١١) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٠٤٦٠) من الثانية ، منه إذا تلى بصامت شفوى ، مجهور كالميم ، الأرقام (٢٢١ ، ٢٦٨) حوالى (٠,٠٤١٠) من الثانية ، ولدى إجراء اختبار (ت) قدر الفارق بينهما بـ (٠,٦٥٨٨) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
بهاء الكناية	إذا تلى بصامت أسنانى أو أنفى لثوى مجهور	٥	٠,٢٣٢٤٤	٠,٠٤٦٥	٠,٠٠٠١	٠,٠١١٣	٠,٠٣٢٠١ : ٠,٠٦١٩٨
	إذا تلى بصامت شفوى مجهور	٢	٠,٠٨١٧٢	٠,٠٤٠٩	٠٦E-٦,٩٢	٠,٠٠٢٦	٠,٠٣٩ : ٠,٠٤٢٧٧

(ب) تظهر نتائج العينات أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت ، لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية ، إذا سبق بصامت شفوى ، مجهور ، كما فى الباء ، الأرقام (٧٧ ، ٨٠ ، ١٩٣ ، ٢٥٣ ، ٢٦٨ ، ٢٩٣) فإنه يستغرق زمنًا أطول حوالى (٠,٠٥٠٠٠) من الثانية ، منه إذا سبق بصامت أسنانى أو صامت ينتج من أدنى الحنك : لثوى أو لثوى تكرارى ، مجهور ، كما فى الدال والراء ، الأرقام (٢٢١ ، ٣١١) حوالى (٠,٠٣٥٠٠) ، وقد قدر الفارق بين الحالتين بـ (٢,٢٦٤٨) تبعًا لاختبار (ت) ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
بهاء الكناية	إذا سبق بصامت شفوى مجهور	٦	٠,٢٩٧٥٧	٠,٠٤٩٦	٠٥E-٦,٤٨	٠,٠٠٨٠	٠,٠٦١٩٨ : ٠,٠٣٩٩٨
	إذا سبق بصامت أسنانى أو صامت ينتج من أدنى الحنك	٢	٠,٠٧١٠١	٠,٠٣٥٥	٠٥E-٢,٤٤	٠,٠٠٤٩	٠,٠٣٩ : ٠,٠٣٢٠١

٣/٧ - ملاحظات حول المدة الزمنية للمد الصامت الخاص بالمد اللازم :

١ - نلاحظ من تحليل العينات الواردة للمد الصامت أن المتوسط الزمنى العام لدي القراء الأربعة فى الآيات القرآنية ، الأرقام (١ ، ٢ ، ٢١٤ ، ٢٩٠) حوالى (٠,١٤٠٠) ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	نوع المادة المقيسة	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
اللازم	المد الصامت	٤	٠,٥٦٦٤٩	٠,١٤١٦	٠,٠٢١٥	٠,١٤٦٧	٠,٣٥٦ : ٠,٠٤١٦

(أ) نلاحظ من خلال تحليل العينات لدى القراء الأربعة فى الآيات القرآنية موضوع البحث ، أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت الحرفى المثقل ، الأرقام (١ ، ٢) فإنه يستغرق زمنًا أقل حوالى (٠,٢٣٠٠) من الثانية، من المد الصامت «الكلمى المثقل» فإنه يستغرق زمنًا أطول، الأرقام (٢١٤، ٢٩٠) حوالى (٠,٠٤٧٠) من الثانية، وقدر الفرق بين الحالتين بـ (١,٥٦٦٢) ، كما هو موضح فى الجدول التالى:

نوع المد	موقعه	عدد العينات	مجموع نتائج العينات	المتوسط العام	التباين	الانحراف المعيارى	أعلى متوسط زمنى وأقله
اللازم	الحرفى المثقل	٢	٠,٤٧١٨٤	٠,٢٣٥٩	٠,٢٨٩٣	٠,١٧٠١	٠,٣٥٦٢ : ٠,١١٥٦
	الكلمى المثقل	٢	٠,٠٩٤٦٥	٠,٠٤٧٣	٠٥E-٦,٦٥	٠,٠٠٨١	٠,٠٥٣٠٩ : ٠,٠٤١٦

رابعًا : الخاتمة

مما لاشك فيه أن كل دراسة لابد أن تنتهى إلى مجموعة من النتائج التى لابد من إبرازها أو توضيحها فى هذا السياق الختامى على النحو التالى :

١ - نتائج المدة الزمنية للمد الفرعى .

١/١ - بلغ المتوسط الزمنى العام للمد الفرعى بشكل عام حوالى (٠,٣٧٠٠) من الثانية ، وقد يزيد هذا الزمن أو ينقص فى بعض العينات تبعًا للمؤثرات الصوتية والموقع والنوعية ، كما أنه إذا وليه مجهور فإنه يستغرق زمنًا أقل حوالى (٠,٣٢٠٠) من الثانية منه إذا تلى بصامت مهموس (حوالى ٠,٤٥٠٠) من الثانية .

١/٢ - أوضحت النتائج أن المتوسط الزمنى العام للمد العارض للسكون فى جميع حالاته وأشكاله (حوالى ٠,٣٠٠٠) من الثانية ، هذا المتوسط الزمنى قد يزيد وقد ينقص تبعًا لموقع المد والمؤثرات الأدائية ، ونوعية الصامت والصائت على النحو التالى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
العارض للسكون	موقوف عليه وسط الآيات	أ	ـــــــــ	٠,٣٠٠٠	أطول
	موقوف عليه نهاية الآيات		ـــــــــ	٠,٢٩٠٠	أقل
	تلى بـ	ب	صامت ينتج من مقدمة الفم	٠,٣٠٠٠	أطول
			صامت لا ينتج من مقدمة الفم	٠,٢٨٠٠	أقل
		ج	صامت يخرج من أقصى الحلق	٠,٣١٠٠	أطول
			صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٣٠٠٠	أقل
		د	صامت أسناني مجهور أو مهموس	٠,٢٨٠٠	أقل
			صامت لهوى ينتج من أدنى الحلق	٠,٣١٠٠	أطول
	سبق بـ	هـ	صامت يخرج من أدنى وأقصى	٠,٢٩٠٠	أطول
			صامت أسناني مجهور أو مهموس	٠,٢٨٠٠	أقل
		و	صامت يخرج من أدنى الحلق أو	٠,٣١٠٠	أطول
			صامت أسناني مجهور أو مهموس	٠,٢٨٠٠	أقل

١/٣ - أظهرت نتائج العينات أن المتوسط الزمنى العام للمد المنفصل فى جميع مواقعه وأشكاله حوالى (٠,٢٤٠٠) من الثانية ، وقد زاد هذا المتوسط فى بعض العينات ونقص فى بعضها الآخر تبعًا لنوعية الصامت والصائت الذى يسبقه أو يلحقه على النحو التالى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
المنفصل	متلو بـ	أ	صامت أسنانى	٠,٢٤٠٠	أقل
			صامت شفوى	٠,٢٦٠٠	أطول
		ب	صامت شفوى ينتج من أدنى الحنك أو الحلق	٠,٢٤٠٠	أزيد
			صامت أسنانى أو من بين الأسنان	٠,٢٣٠٠	أقل
		ج	صامت مجهور	٠,٢٥٠٠	أقل
			صامت مهموس	٠,٢٦٠٠	أطول
	سبق بـ	د	صامت شفوى مجهور أو مهموس	٠,٢٣٠٠	متساوية
			صامت أسنانى مجهور ومهموس	٠,٢٣٠٠	متساوية
		هـ	صامت ينتج من أقصى الحنك	٠,٢٢٠٠	أقل
			صامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق	٠,٢٣٠٠	أطول
	موقوف عليه	و	———	٠,٢٦٠٠	أطول
	غير موقوف		———	٠,٢٥٠٠	أقل
	فى الأول	ز	———	٠,٢٤٠٠	أطول
	فى الوسط		———	٠,٢٣٠٠	أقل
	موقوف عليه	ح	———	٠,٢٢٠٠	أقل
	فى الأول		———	٠,٢٥٠٠	أطول

١/٤ - أوضحت نتائج العينات أن المتوسط الزمنى العام لدى القراء الأربعة فى النص المقروء محل البحث للمد المتصل فى جميع حالاته وأشكاله (حوالى ٠,٧٥٠٠) من الثانية ، كما هو مبين فى الجدول التالى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
المنفصل	تلى بـ	أ	صامت (مجهور)	٠,٧٣٠٠	أقل
			صامت (مهموس)	٠,٧٥٠٠	أطول
		ب	صامت شفوى مجهور	٠,٧٤٠٠	أقل

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
			صامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٠,٧٥٠٠	أطول
		ج	صامت يخرج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٧٤٠٠	أطول
			صامت أسنانى أو بين الأسنان	٠,٧٠٠٠	أقل
		د	صامت شفوى مجهور*	٠,٧٦٠٠	أطول
			صامت أسنانى أو بين الأسنان	٠,٧٠٠٠	أقل
		هـ	صامت يخرج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٧٧٠٠	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,٧٤٠٠	أقل
	سبق بـ	و	صامت يخرج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٧٦٠٠	أطول
			صامت أسنانى مجهور	٠,٧٤٠٠	أقل
		ز	صامت أسنانى	٠,٧٥٠٠	متساوية
			صامت شفوى	٠,٧٥٠٠	متساوية
	فى الأول	ح	صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٧٤٠٠	أقل
			صامت أسنانى	٠,٧٥٠٠	أطول
	موقوف	ط	———	٠,٧٧٠٠	أطول
	غير موقوف		———	٠,٧٦٠٠	أقل
	فى البداية	ى	———	٠,٧٧٠٠	أطول
	فى غيره		———	٠,٧١٠٠	أقل

١/٥ - تشير نتائج الدراسة إلى أن المتوسط الزمنى العام لمد البدل فى جميع أحواله وأشكاله (٠,٢١٠٠) من الثانية ، وهذا المتوسط الزمنى يزيد فى بعض العينات وينقص فى الأخرى نتيجة اعتبارات كثيرة كما هى موضحة فى الجدول التالى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
البدل	موقوف عليه	أ	———	٠,٢٢٠٠	أقل
	فى الأول		———	٠,٢٥٠٠	أطول
	فى الوسط	ب	———	٠,٢١٠٠	أقل
	فى غير الوسط		———	٠,٢٢٠٠	أطول
	تلى بـ	ج	صامت ينتج من أدنى أو الحنك	٠,٢٣٠٠	أطول
			صامت لا ينتج من أدنى أو الحنك	٠,٢١٠٠	أقل
		د	صامت يخرج من أدنى أو الحنك	٠,٢٣٠٠	أطول
			صامت أسنانى	٠,٢١٠٠	أقل

		هـ	صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٢٣٠٠	أطول
			صامت أسنانى	٠,٢٢٠٠	أقل
		و	صامت لهوى ينتج من أدنى الحلق	٠,٢٣٠٠	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,٢١٠٠	أقل
		ز	صامت شفوى مجهور	٠,٢٠٠٠	أقل
	سبق بـ		صامت أسنانى أو من بين الأسنان	٠,٢٢٠٠	أطول
		ح	صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٢٣٠٠	أطول
			صامت شفوى	٠,٢١٠٠	أقل
		ط	صامت يخرج من أدنى أو الحنك	٠,٢٣٠٠	أطول
			صامت أسنانى أو من بين الأسنان	٠,٢١٠٠	أقل

١/٦ - أظهرت النتائج فى النص المقروء لدى القراء الأربعة أن المد بهاء الكناية بلغ متوسطه الزمنى فى جميع أحواله وأشكاله حوالى (٠,٢٨٠٠) من الثانية ، وقد يزيد هذا المتوسط وقد يقل تبعًا للموقع ونوعية الصامت والصائت ، كما هو موضح فيما يلى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
المد بهاء الكناية	تلى بـ	أ	صامت أسنانى مجهور	٠,٣٠٠٠	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,٢٣٠٠	أقل
	سبق بـ	ب	صامت شفوى	٠,٢٨٠٠	أطول
			صامت أسنانى أو من بين الأسنان ينتج من أدنى الحنك	٠,٢٦٠٠	أقل

١/٧ - نلاحظ من خلال النتائج فى النص المقروء - مادة الدراسة - أن المتوسط الزمنى العام للمد اللازم بنوعيه الواردين حوالى (١,٣٢٠٠) من الثانية ، ويعد المد اللازم الحرفى المثقل أطول زمنًا حوالى (١,٥٠٠) من الثانية من المد اللازم الكلمى المثقل حوالى (١١,٠٠) من الثانية .

٢ - نتائج المدة الزمنية للمد الصائت :

٢/١ - نتائج حول المدة الزمنية للمد الصائت (المد العزل بشكل عام):

بلغ المتوسط الزمنى العام لدى القراء فى النص المقروء مادة الدراسة حوالى

(٠,٣٢٠٠) من الثانية كما تشير النتائج إلى أنه إذا تلى بصامت مجهور فإنه يستغرق زمنًا أقل حوالى (٠,٢٧٠٠) من الثانية ، بينما يستغرق زمنًا أطول إذا وليه صامت (مهموس) حوالى (٠,٤١٠٠) من الثانية .

٢/٢ - أكدت نتائج العينات لدى القراء الأربعة فى النص المقروء مادة الدراسة أن المتوسط الزمنى العام للمد الصائت ، فى المد العارض للسكون حوالى (٠,١٩٠٠) من الثانية وقد يزيد هذا المتوسط وقد ينقص تبعًا للموقع ونوعية الصامت كما هو موضح فى الجدول التالى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
العارض للسكون	متلو بـ	أ	صامت مهموس	٠,٢٥٠٠	أطول
			صامت مجهور	٠,٢٤٠٠	أقل
		ب	صامت ينتج من مقدم الفم	٠,٢٥٠٠	أطول
			صامت لا ينتج من مقدم الفم	٠,٢٤٠٠	أقل
		ج	صامت يخرج من أقصى الحلق	٠,٢٦٠٠	أطول
			صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٢٥٠٠	أقل
		د	صامت أسنانى مجهور أو مهموس	٠,٢٣٠٠	أقل
			صامت لهوى ينتج من أدنى الحنك	٠,٢٦٠٠	أطول
	مسبوق بـ	هـ	صامت لهوى يخرج من أدنى أو أقصى الحلق	٠,٢٤٠٠	أطول
			صامت أسنانى	٠,٢٣٠٠	أقل
		و	صامت يخرج من أدنى الحلق	٠,٢٦٠٠	أطول
			صامت أسنانى	٠,٢٤٠٠	أقل
	انتهى بحركة طويلة ، ياء	ز	ــــــــ	٠,٢٤٠٠	متساوية
	انتهى بحركة طويلة ، واو		ــــــــ	٠,٢٤٠٠	متساوية

٢/٣ - تشير النتائج إلى أن المتوسط العام للمد الصائت فى المد المنفصل (حوالى ٠,١٩٠٠) من الثانية فى جميع أحواله وأشكاله ، وتختلف هذه النسبة من عينة إلى أخرى تبعًا لعدد من العوامل والاعتبارات كما هو مبين فى الجدول التالى:

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
المنفصل	تلى بـ	أ	صامت أسنانى	٠,١٧٠٠	أقل
			صامت شفوى	٠,٢٠٠٠	أطول
		ب	صامت شفوى ينتج من أدنى الحنك أو الحلق	٠,١٩٠٠	متساوية
			صامت أسنانى أو من بين الأسنان	٠,١٩٠٠	متساوية
		ج	صامت مجهور	٠,١٩٠٠	أقل
			صامت مهموس	٠,٢١٠٠	أطول
	سبق بـ	د	صامت شفوى	٠,١٩٠٠	أطول
			صامت أسنانى	٠,١٨٠٠	أقل
		هـ	صامت يخرج من أقصى الحلق	٠,١٩٠٠	أطول
			صامت ينتج من أدنى الحلق	٠,١٨٠٠	أقل
	فى الأول	و	———	٠,١٩٠٠	متساوية
	فى الوسط		———	٠,١٩٠٠	متساوية
	موقوف عليه	ز	———	٠,٢٠٠٠	أطول
	فى الأول		———	٠,١٨٠٠	أقل
	موقوف عليه	ح	———	٠,١٩٠٠	أقل
	فى غيره		———	٠,٢١٠٠	أطول

٢/٤ - يتضح من تحليل العينات أن المتوسط الزمنى العام للصائت فى المد المتصل بشكل عام حوالى (٠,٧٠٠٠) من الثانية ، وقد يزيد هذا المتوسط الزمنى فى بعض العينات وقد يقل تبعًا لما يلى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
المتصل	متلو بـ	أ	صامت مجهور	٠,٧٠٠٠	متساوية
			صامت مهموس	٠,٧٠٠٠	متساوية
		ب	صامت شفوى مجهور	٠,٧٠٠٠	متساوية
			صامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٠,٧٠٠٠	متساوية
		ج	صامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٦٧٠٠	أطول
			صامت يخرج من بين الأسنان أو أسنانى	٠,٦٦٠٠	أقل
		د	صامت شفوى مجهور	٠,٧٠٠٠	أطول
			صامت أسنانى أو من بين الأسنان	٠,٦٠٠٠	أقل
		هـ	صامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٧٠٠٠	متساوية
			صامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٠,٧٠٠٠	متساوية

	مسبوق بـ	و	صامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٧٠٠٠	متساوية
			صامت شفوى مجهور	٠,٧٠٠٠	متساوية
		ز	صامت أسنانى	٠,٧٠٠٠	متساوية
			صامت شفوى	٠,٧٠٠٠	متساوية
		ح	صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٧٠٠٠	أقل
			صامت أسنانى	٠,٧١٠٠	أطول
	موقوف عليه	ط	———	٠,٧٠٠٠	متساوية
	غير موقوف عليه		———	٠,٧٠٠٠	متساوية
	فى الأول	ى	———	٠,٧٣٠٠	أطول
	فى غيره		———	٠,٧٠٠٠	أقل

٥/٢ - تظهر النتائج أن المتوسط الزمنى العام الصائت فى مد البدل حوالى (٠,١٧٠٠) من الثانية وهذا المتوسط يختلف من عينة لأخرى وذلك يتوقف على ما يلى:

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
البدل	تلى بـ	أ	صامت يخرج من أدنى الحنك مجهور أو مهموس	٠,١٩٠٠	أقل
			صامت لا ينتج من هذا الموضع	٠,٢١٠٠	أطول
		ب	صامت يخرج من أدنى الحنك مجهور أو مهموس	٠,١٧٠٠	أقل
			صامت أسنانى مجهور	٠,١٩٠٠	أطول
		ج	صامت يخرج من أدنى الحلق	٠,١٨٠٠	أطول
			صامت لا ينتج من هذا الموضع	٠,١٧٠٠	أقل
		د	صامت مجهور يخرج من أدنى الحلق مهموس	٠,١٨٠٠	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,١٧٠٠	أقل
		هـ	صامت شفوى مجهور	٠,١٧٠٠	أقل
			صامت يخرج من أدنى الحنك	٠,١٨٠٠	أطول
	سبق بـ	و	صامت ينتج من أدنى الحنك مجهور	٠,١٧٠٠	أقل
			صامت شفوى مجهور	٠,١٨٠٠	أطول
		ز	صامت يخرج من أدنى الحنك مجهور	٠,١٧٠٠	أقل
			صامت أسنانى	٠,١٨٠٠	أطول
	موقوف عليه	ح	———	٠,١٧٠٠	متساوية
	فى الأول		———	٠,١٧٠٠	متساوية
	فى الوسط	ط	———	٠,١٧٠٠	أقل
	فى غيره		———	٠,١٨٠٠	أطول

٢/٦ - نلاحظ من خلال مقارنة العينات أن المتوسط الزمنى للعينات فى المد بهاء الكناية فى جميع حالاته ومواقعه حوالى (٠,٢٣٠٠) وقد يزيد هذا المتوسط فى بعض العينات وقد ينقص ، وذلك يتوقف على عدة عوامل كما يلى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة / المخرج	الزمن	الحالة
بهاء الكناية	متلو بـ	أ	صامت أسنانى مجهور	٠,٢٥٠٠	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,١٩٠٠	أقل
	مسبوق بـ	ب	صامت شفوى	٠,٢٣٠٠	متساوية
			صامت أسنانى يخرج من أدنى الحنك	٠,٢٣٠٠	متساوية

٢/٧ - بلغ المد اللازم المتوسط الزمنى العام للمد الصائت فى المد الحرفى حوالى (١,٢٠٠) ثانية فى النص المقروء موضوع البحث ، وقد استغرق المد الصائت زمنًا أطول حوالى (١,٣٠٠) من الثانية من المد الصائت الكلمى المثقل حوالى (١,١٠٠) ثانية .

٣ - نتائج حول المدة الزمنية للمد الصامت :

٣/١ نخلص من نتائج العينات إلى أن المتوسط الزمنى العام للمد فى النص المقروء مادة البحث إذا وليه صامت مهموس (حوالى ٠,٠٥٨٠) من الثانية .

٣/٢ أشارت النتائج إلى أن المد الصامت فى المد العارض للسكون فى جميع حالاته وأشكاله فى النص المقروء مادة البحث (حوالى ٠,٠٤٩٥) من الثانية ، وهذا المتوسط يختلف من عينة إلى أخرى على النحو التالى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة/المخرج	الزمن	الحالة
العارض للسكون	متلو بـ	أ	صامت مهموس	٠,٠٥٤٣	أطول
			صامت مجهور	٠,٠٤٩٦	أطول
		ب	صامت يخرج من أقصى الحلق	٠,٠٥٢٠	أطول
			صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٠٤٤٣	أقل
		جـ	صامت أسنانى مجهور أو مهموس	٠,٠٥٠٦	أطول
			صامت لهوى يخرج من أدنى أو أقصى الحلق	٠,٠٤٩٢	أقل
	مسبوق بـ	د	صامت يخرج من مقدمة الفم	٠,٠٥٣٥	أقل
			صامت لا ينتج من هذا الموضع	٠,٠٥٥٠	أطول
		هـ	صامت يخرج من أدنى أو أقصى الحلق	٠,٠٤٩٣	أطول
			صامت أسنانى مجهور أو مهموس	٠,٠٤٨٤	أقل
	متلو بـ	و	صامت ينتج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٠٤٩٥	أطول
			صامت أسنانى مجهور أو مهموس	٠,٠٤٧٧	أقل
		ز	كسرة طويلة ـ ياء	٠,٠٤٥٨	أقل
			ضمة طويلة واو ـ	٠,٠٤٩٩	أطول

٣/٣ تشير نتائج العينات فى النص المقروء لدى القراء الأربعة إلى أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت فى المد المنفصل (حوالى ٠,٠٥٩٨) من الثانية ، وهذا المتوسط يختلف من عينة إلى أخرى تبعًا لعوامل كثيرة كما هى مبينة فى الجدول التالى:

نوع المد	الموقع	م	الصفة - المخرج	الزمن	الحالة
المنفصل	تلى بـ	أ	صامت أسنانى مجهور أو مهموس	٠,٠٦٨٧	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,٠٥٨٤	أقل
		ب	صامت ينتج من أدنى الحنك أو الحلق	٠,٠٤٦١	أطول
			صامت يخرج من بين الأسنان أو أسنانى	٠,٠٤١٢	أقل
		جـ	صامت شفوى مجهور أو مهموس	٠,٠٦٤١	أطول
			صامت مجهور أو مهموس	٠,٠٤٦٥	أقل
	سبق بـ	د	صامت ينتج من أقصى الحنك	٠,٠٤٠٧	أقل
			صامت لا ينتج من هذا الموضع	٠,٠٤٦٤	أطول
	فى الأول	هـ	ـــــ	٠,٠٣٥٠	أقل
	إذا وقع فى غيره		ـــــ	٠,٠٥٥٧	أطول
	ـــ	و	صامت مجهور	٠,٠٦٠٧	أطول
	ـــ		صامت مهموس	٠,٠٦٥٢	أقل
	موقوف عليه	ز	ـــــ	٠,٠٣٥٠	أقل
	فى الأول		ـــــ	٠,٠٤٥١	أطول

٣/٤ نخلص من تحليل العينات إلى أن المتوسط الزمنى العام للمد الصامت فى المد المتصل فى جميع أحواله وأشكاله (حوالى ٠٠٤٩٤) من الثانية ، ويختلف هذا المتوسط الزمنى من موضع لآخر على النحو التالى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة المخرج	الزمن	الحالة
المتصل	ولى بـ	أ	صامت مجهور	٠,٠٥٥٩	أطول
			صامت مهموس	٠٤٧٠	أقل
		ب	صامت شفوى مجهور	٠,٠٤٥١	أقل
			صامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٠,٠٥٤٢	أطول

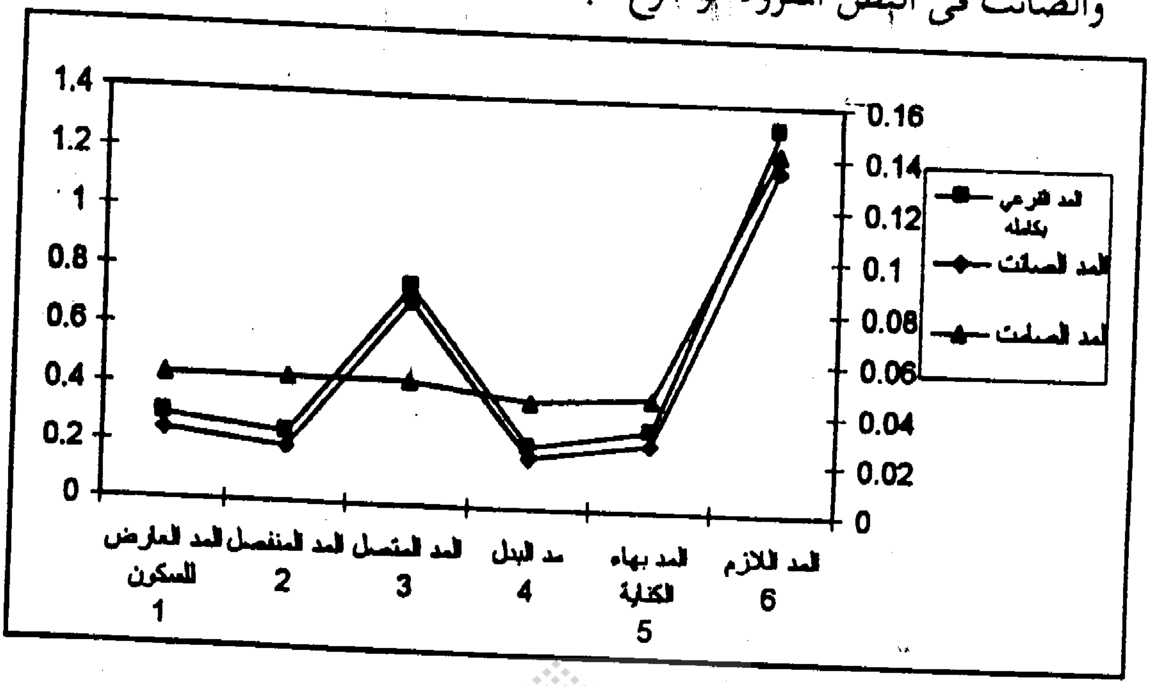
		جـ	صامت يخرج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٠٦١١	أطول
			صامت يخرج من بين الأسنان أو أسنانى	٠,٠٤٤٠	أقل
		د	صامت شفوى مجهور	٠,٠٤٦٦	متساوية
			صامت أسنانى أو من بين الأسنان	٠,٠٤٦٣	متساوية
		هـ	صامت يخرج من أدنى الحلق أو الحنك	٠,٠٦٦٥	أطول
			صامت ينتج من أقصى الحلق أو الحنك	٠,٠٤٢٨	أقل
	سبق بـ	و	صامت يخرج من أدنى الحنك مجهور أو مهموس	٠,٠٥١٢	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,٠٤٦٠	أقل
		ز	صامت أسنانى	٠,٠٥٠٩	متساوية
			صامت شفوى	٠,٠٥١١	متساوية
		حـ	صامت ينتج من أدنى الحنك مجهور ومهموس	٠,٠٥٨٠	أطول
			صامت أسنانى مجهور أو مهموس	٠,٠٥٠٩	أقل

٣/٦ تبين من نتائج العينات أن المتوسط الزمن العام للمد الصامت بهاء الكتابة (حوالى ٠,٠٤٥٠) من الثانية تزيد أو تقل تبعًا لاعتبارات وعوامل كثيرة كما يلى :

نوع المد	الموقع	م	الصفة المخرج	الزمن	الحالة
المد بهاء الكناية	متلو بـ	أ	صامت أسنانى مجهور	٠,٠٤٦٠	أطول
			صامت شفوى مجهور	٠,٠٤١٠	أقل
	مسبوق بـ	ب	صامت شفوى مجهور	٠,٠٤٩٠	أطول
			صامت أسنانى أو صامت ينتج من أدنى الحنك	٠,٠٣٥٠	أقل

٣/٧ أشارت نتائج العينات إلى أن المتوسط الزمنى العام على الصامت فى المد اللازم (حوالى ٠,١٤١٦) من الثانية ، كما يتضح أن المد الصامت الحرفى المثقل أطول زمنًا (حوالى ٠,٢٤٠٠) من الثانية من المد الصامت فى الكلمى المثقل حوالى (٠,٠٤٧٣٢) من الثانية .

٤ - تمثيل القيم الزمنية للمد الفرعى بكامله - وأنواعه - مشتملا على الصامت والصائت فى النص المقروء موضوع البحث :



خامسا : المصادر والمراجع

أولا : المصادر :

- القرآن الكريم (المائة والعشر آيات الأولى من سورة البقرة) على أشرطة كاسيت (عدد ٤) لكل من الشيخ الحصرى ، مصطفى إسماعيل ، محمود على البنا ، محمد جبريل، وكلها من تسجيلات صوت القاهرة للصوتيات والمرئيات .

١ - أبو زرعة : محمد المحمود :

هداية المستفيد فى أحكام التجويد ، مكتبة زهران ، د.ت .

٢ - برانق : محمود حافظ ، محمد سليمان صالح :

مرشد الأعزة إلى شرح رسالة حمزة ، تحقيق عبد الفتاح القاضى ، الطبعة الأولى، ١٣٨٤هـ - ١٩٦٤م .

٣ - بسه : محمود على :

فتح المجيد - شرح كتاب العميد فى علم التجويد ، المكتبة الأزهرية للتراث ، شرح وتعليق وضبط وتحقيق : محمد الصادق قمحاوى ، رقم الإيداع ٧٧٨١ ، ١٩٩٧م.

٤ - البغدادى : أبو القاسم على بن عثمان بن محمد بن أحمد بن الحسن :

سراج القارئ المبتدئ وتذكار المقرئ المنتهى ، المكتبة الثقافية ، بيروت لبنان ، د.ت.

٥ - البنا : الشيخ أحمد بن محمد (المتوفى ١١١٧هـ ، ١٧٠٥م) :

إتحاف فضلاء البشر بالقراءات الأربعة عشر ، المسمى منتهى الأمانى والمسرات فى علوم القراءات ، الجزء الزول ، تحقيق د. شعبان محمد إسماعيل ، عالم الكتب (بيروت)، مكتبة الكليات الأزهرية (القاهرة) ، الطبعة الأولى ، ١٤٠٧هـ ، ١٩٨٧م.

٦ - ابن الجزرى : الحافظ أبو الخير محمد الدمشقى (المتوفى ٨٣٣هـ) :

النشر فى القراءات العشر ، الجزء الأول ، أشرف على المراجعة والتصحيح الأستاذ على محمد الضباع ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ، د.ت .

٧ - ابن الجزرى : الحافظ أبو الخير محمد الدمشقى (المتوفى ٨٣٣هـ) :

غاية النهاية في طبقات القراء ، عنى بنشره ج . برجشتراسر ، دار الكتب العلمية، بيروت ، الطبعة الثالثة ، ١٤٠٢، ١٩٨٢ .

٨ - ابن الجزرى : الحافظ أبو الخير محمد الدمشقى (المتوفى ٨٣٣هـ) :

التمهيد فى علم التجويد ، تحقيق : غانم قدورى حمد ، مؤسسة الرسالة ، بيروت، الطبعة الأولى ١٤٠٧هـ ، ١٩٨٦ .

٩ - صبرة : الشيخ على بن أحمد (المتوفى : ١٣٦٧هـ - ١٩٤٨) :

العقد الفريد فى فن التجويد ، تحقيق : د.شعبان محمد إسماعيل ، المكتبة الأزهرية للتراث ، رقم الإيداع ١٦٩٣ ، ١٩٩٣ .

١٠ - الضباع : محمد على :

الإضاءة فى بيان أصول القراءة ، المكتبة الأزهرية للتراث ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٩م.

١١ - عبد العليم محمد محمود :

أحكام التجويد وفضائل القرآن ، شركة الشمرلى ، الطبعة الثامنة ، د.ت .

١٢ - غرابة : هدى حمدى (دكتورة) :

منهاج التلاوة ، الطبعة الأولى ، ١٤١٣ - ١٩٩٢م ، دار العلم للطباعة والنشر جدة، المملكة العربية السعودية .

١٣ - القارئ : أبو عاصم عبد العزيز بن عبد الفتاح :

قواعد التجويد على رواية حفص عن عاصم بن أبى النجود ، مكتبة الدار بالمدينة المنورة ، الطبعة الخامسة ، ١٤٠٤ هـ .

١٤ - القاضى : عبد الفتاح

شرح النظم الجامع لقراءة الإمام نافع ، مكتبة تاج بطنطا ، ١٩٥٩ .

١٥ - القاضى : عبد الفتاح :

التجويد الميسر ، مكتبة الدار بالمدينة ، الطبعة السابعة ١٤٠٥هـ .

١٦ - قمحاوى : محمد صادق :

الكوكب الدرى فى شرح طيبة ابن الجزرى ، الطبعة الأولى ، مكتبة الكليات الأزهرية ، د.ت .

١٧ - قمحاوى : محمد صادق :

البرهان فى تجويد القرآن ، المكتبة الأزهرية للتراث ، رقم الإيداع ٣٥٩ ، د.ت.

١٨ - المنكوت : صابر غانم :

لطائف البيان فى أحكام وعلوم القرآن ، مكتبة مدبولى ، الطبعة الثانية ، د.ت.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

1-Bernd Pompino-Marschall: Einführung in die Phonetik, Walter de Gruyter. Berlin. New York, 1995

2 - Daniel Jones: An Outline of English Phonetics, W. Heffer, Sons LTd, Cambridge, 1972.

3 - Hadumod Bussmann: Lexikon der Sprachwissenschaft, Alfred Kröner Verlag, Stuttgart, 1990.

4 - Helmut Glück: Metzler Lexikon Sprache, Verlag, J.B. Metzler Stuttgart, Weimer, 1990.

5 - Henry Rogers : The sounds of language, An Introduction to Phonetics, Person Education Limited 2000.

6 - John Lyons: Einführung in die moderns Linguistik, C.H. Beck Sche Verlagsbuchhandlung (Oscar Becar) Münhen, 1973.

7 - Klus J.Kohler: Einfürung in die Phonetik des Deutschen, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1995.

8 - Nikolaus S. Trubetzkoy: Grundzuge der Phonologie, Vandenhoeck, Ruprecht in Gottingen, 1985, 1976.

9 - Otto Von Essen: Grundegriffe der Phonetik, Carl Marhold Verlagsbuchhandlung Berlin-Charlottenburg, 1962.

10 - Rudi Conrad:und Andre:Kleins Wörterbuch Sprachwissenschaftlicher Termini. Leipzig, 1978.

11- Th. Lewandowski: Lingiustisches Wörterbuch, Band 3, Heidelberg, Wiesbaden: Quelle u. Meyer. 1990.

------ Lingiustisces Wörterbuch, Band 2 ,

Heidelberg, Wiesbaden, Quelle, Meyer 1985